Anita Tisch | Sascha Wischniewski [Hrsg.]

Sicherheit und Gesundheit in der digitalisierten Arbeitswelt

Kriterien für eine menschengerechte Gestaltung

Nomos

edition sigma

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access – (cc) BY-NC-ND – http://www.nomos-elibrary.de/agb

Anita Tisch | Sascha Wischniewski [Hrsg.]

Sicherheit und Gesundheit in der digitalisierten Arbeitswelt

Kriterien für eine menschengerechte Gestaltung

Nomos

edition sigma

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

edition sigma in der Nomos Verlagsgesellschaft

1. Auflage 2022

© Die Autor:innen

Publiziert von
Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG
Waldseestraße 3–5 | 76530 Baden-Baden
www.nomos.de

Gesamtherstellung:
Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG
Waldseestraße 3–5 | 76530 Baden-Baden

ISBN (Print): 978-3-8487-8351-9
ISBN (ePDF): 978-3-7489-2737-2

DOI: https://doi.org/10.5771/9783748927372

Onlineversion
Nomos eLibrary

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Danksagung

Wir möchten uns bei den vielen Kolleginnen und Kollegen bedanken, die einen Beitrag zur Erstellung dieses Buches geleistet, sowie im Rahmen des Schwerpunktprogrammes „Sicherheit und Gesundheit in der digitalen Arbeitswelt“ mitgewirkt haben. Namentlich möchten wir uns bei der Präsidentin der BAuA, Isabel Rothe, sowie bei Beate Beermann, Alexandra Michel, Lars Adolph, Karl-Ernst Poppendick, Thomas Alexander sowie Patricia Rosen für die stetige Unterstützung bedanken. Außerdem gilt ein besonderer Dank dem wissenschaftlichen Beirat der BAuA, den Kolleginnen und Kollegen vom ITZ, und Thomas Pyczak, die uns an den unterschiedlichsten Stellen begleitet haben.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Editorial

Digitalisierung prägt unsere zunehmend vernetzte Welt und wirkt sich auf immer mehr Lebensbereiche aus. Dementsprechend verändert sich auch die Arbeitswelt massiv. So begünstigen digitale Technologien Flexibilisierung, Mobilität und ständige Erreichbarkeit – mit Folgen für die körperliche und psychische Gesundheit von Beschäftigten. Hinzu kommen Schlüsselentwicklungen wie Roboter, die mit Menschen zusammenarbeiten, Künstliche Intelligenz und Big Data, die in den nächsten Jahren und Jahrzehnten die Arbeitswelt beeinflussen werden.

Vor diesem Hintergrund hat sich die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) zum Ziel gesetzt, im Rahmen eines Schwerpunktprogramms[1] die vielfältigen Chancen und Risiken, die mit der Digitalisierung der Arbeitswelt einhergehen, zu untersuchen, um einen aktiven Beitrag zu den zentralen Fragen der Gestaltung künftiger Arbeitswelten zu leisten. Die Digitalisierung wird dabei bewusst weit gefasst als zunehmende Durchdringung der Arbeitswelt mit digitalen, vernetzten Technologien. Um möglichst konkrete Gestaltungsempfehlungen abzuleiten, nimmt dieses Buch unterschiedliche Tätigkeiten in den Fokus. Im Vordergrund steht dabei stets die menschengerechte Gestaltung der Arbeit. Neben Risiken für Beschäftigte nehmen die Autorinnen und Autoren des Buches gezielt neue Gestaltungsspielräume in den Blick. Darüber hinaus werden auch die Anforderungen analysiert, die sich aus der Digitalisierung für den betrieblichen und überbetrieblichen Arbeitsschutz ergeben.

Das vorliegende Buch stellt die Ergebnisse der ersten Phase des Schwerpunktprogramms „Sicherheit und Gesundheit in der digitalen Arbeitswelt“ dar und möchte damit Anstoß für einen fundierten wissenschaftlichen und politischen Diskurs zu diesem Thema geben. Das Vorgehen: Zunächst werden Kriterien für die menschengerechte Gestaltung der Arbeit in einer digitalisierten Arbeitswelt zur Diskussion gestellt (vgl. Kapitel I). Die Kriterien wurden in einem iterativen Prozess von Expertinnen und Experten der BAuA erarbeitet und konsolidiert und beinhalten bekannte und etablierte Gestaltungskriterien. Darüber hinaus definieren die Expertinnen und Experten neue Kriterien, und Kriterien, die im Kontext der Digitalisierung an Relevanz gewonnen haben.

---

1 vgl. www.baua.de/digitalisierung.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

In einem zweiten Schritt erfolgt die Herleitung des im Schwerpunktprogramm zugrunde gelegten Tätigkeitsbegriffs und -ansatzes (Kapitel II). Mehrfach konnte bereits gezeigt werden, dass die Digitalisierung nicht disruptiv ganze Branchen oder Berufe verändert, sondern vielmehr schrittweise auf Tätigkeiten einwirkt. Die Expertinnen und Experten stellten fest, dass bei genauer Betrachtung dieselben digitalen Technologien in verschiedenen Anwendungsbereichen unterschiedliche Auswirkungen auf Beschäftigte haben können.

Dementsprechend verfolgt das Schwerpunktprogramm der BAuA einen tätigkeitszentrierten Ansatz und betrachtet die Chancen und Risiken der Digitalisierung in vier unterschiedlichen Tätigkeitsbereichen. Differenziert wird zwischen personenbezogenen, informationsbezogenen und produktbezogenen Tätigkeiten sowie der Tätigkeit des Führens und Managens. Kapitel III bis VI fassen den aktuellen Stand zu Arbeitsbedingungen, den Grad des Einsatzes verschiedener Technologien und vorhandene arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zu den tätigkeitsspezifischen Auswirkungen der Digitalisierung zusammen. Im Anschluss folgen jeweils von den unterschiedlichen Autorinnen und Autoren entworfene, erzählerisch umgesetzte, zum Teil überzeichnete Zukunftsbilder einer wünschenswerten digitalen Arbeitswelt, in die wir uns hineinversetzen können.

Auch der betriebliche und überbetriebliche Arbeitsschutz ist zunehmend tätigkeitsbezogen. Die fortschreitende Digitalisierung der Arbeitswelt stellt ihn jedoch vor neue Herausforderungen. So müssen zum Beispiel künftig technische und organisatorische Arbeitsschutzstrukturen enger miteinander verknüpft werden. Doch bietet gerade die Digitalisierung für die Gestaltung und Umsetzung, sowie die Kontrolle des Arbeitsschutzes viele Chancen und Möglichkeiten der Verbesserung, die in Kapitel VII des Buches adressiert werden. Auch dieses Kapitel schließt mit einem wünschenswerten Zukunftsbild – dem eines modernen Arbeitsschutzsystems.

Abschließend gibt das Buch einen datengestützten Ausblick auf den aktuellen Einsatz der derzeit zentralen Technologie und ihrer Auswirkungen: der Künstlichen Intelligenz (vgl. Kapitel VIII). Basierend auf repräsentativen Daten gibt dieser Abschnitt einen Überblick über die Verbreitung von Künstlicher Intelligenz und untersucht erste mögliche Zusammenhänge mit Arbeitsbedingungsfaktoren.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Inhalt

I. Kriterien einer menschengerechten Gestaltung von Arbeit in der digitalisierten Arbeitswelt 11

Corinna Weber, Patricia Tegtmeier, Sabine Sommer, Anita Tisch, Sascha Wischniewski

II. Arbeitstätigkeiten in der digitalen Transformation – Ausgangs- und Ansatzpunkt für die Arbeitsgestaltung 47

Ulrike Rösler, Larissa Schlicht, Patricia Tegtmeier, Jan Terhoeven, Sophie-Charlotte Meyer, Mirko Ribbat & Marlen Melzer

III. Personenbezogene Tätigkeiten im digitalen Wandel 59

Larissa Schlicht, Marlen Melzer & Ulrike Rösler

IV. Informationsbezogene Tätigkeiten 133

Patricia Tegtmeier, Mathias Certa, Sascha Wischniewski

V. Objektbezogene Tätigkeiten 185

Jan Terhoeven, Mathias Certa, Sascha Wischniewski

VI. Führen und Managen 233

Mirko Ribbat, Corinna Weber, Anita Tisch

VII. Technischer und organisatorischer Arbeitsschutz in der digitalisierten Arbeitswelt 273

Swantje Robelski, Silvia Vock, Andreas Richter, Marlies Kittelmann, Martin Westhoven, Stephan Gabriel, Stefan Voß, Sabine Sommer

VIII. Künstliche Intelligenz am Arbeitsplatz: Verbreitung und Hinweise auf Zusammenhänge mit Arbeitsqualität 315

Sophie-Charlotte Meyer, Matthias Hartwig, Anita Tisch, Sascha Wischniewski

Anhang 337

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

I. Kriterien einer menschengerechten Gestaltung von Arbeit in der digitalisierten Arbeitswelt

Corinna Weber, Patricia Tegtmeier, Sabine Sommer, Anita Tisch, Sascha Wischniewski[1]

Die digitale Transformation der Arbeitswelt ist ein vieldiskutiertes Thema und als solches bereits in verschiedensten Formaten aufbereitet (Svadberg et al., 2019). Digitale Technologien werden in fast allen Arbeitssystemen an unterschiedlichen Stellen eingesetzt. Dabei spannt sich ein weites Feld an Technologien von Robotern über Ubiquitous Computing bis hin zu Big Data auf. Während diese zunehmende Durchdringung von Arbeit gemeinhin als Digitalisierung bezeichnet wird, kann die digitale Transformation betrieblicher Arbeit in Anlehnung an Govers und van Amelsvoort (2019) als die Veränderung von Arbeitstätigkeiten und -organisation sowie von Geschäftsprozessen durch digitale, datenbasierte Technologien bezeichnet werden. Diese Transformation führt nicht automatisch zu disruptiven Veränderungen der Arbeit (Cascio & Montealegre, 2016; Wischniewski et al., 2019). Die Technisierung der Arbeitswelt ist ein durchgängiges Thema in der Gestaltung von Arbeit. Je nach Tätigkeit ist daher zumindest ein Teil der digitalen Arbeitsmittel bereits so vertraut, dass sie nicht immer im Begriff der Digitalisierung mitgedacht werden (Tegtmeier et al., 2019). Anders als in zurückliegenden technologiebedingten Veränderungen der Arbeit, bildet die Vernetzung der Technologien und Menschen einen neuen Kern der aktuellen digitalen Transformation. Diese ermöglicht ein neues Maß global-vernetzten Arbeitens sowie stärkere Individualisierung und Flexibilisierung von Arbeit. Sie führt zu einer nachhaltigen Veränderung

---

1 unter Mitarbeit von Lars Adolph, Britta Kirchhoff, Ulrike Rösler, André Schmandke, Stefan Voß und Patricia H. Rosen
Ein besonderer Dank gilt außerdem den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Expertenworkshops: Marlen Melzer, Mirko Ribbat, Andreas Richter, Martin Schütte, Alina Tausch, Armin Windel sowie allen Expertinnen und Experten der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) für ihre Beiträge in der webbasierten Expertendiskussion, dem Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT) für die methodische Begleitung des Prozesses. Zudem danken wir den Mitgliedern des wissenschaftlichen Beirats der BAuA für die Kommentare und Anregungen zu den Kriterien.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

der Arbeitswelt und hat Auswirkungen auf die Sicherheit und Gesundheit von Beschäftigten (Adolph et al., 2016; BMAS, 2017; Rothe et al., 2019). So kann z. B. ein Mehr an Flexibilisierung auch zu einer erhöhten Verschränkung von privatem Alltag und Arbeit führen. Die digitale Transformation der Arbeitswelt ist damit eingebettet in andere soziokulturelle, politische und ethische Veränderungsprozesse (BAuA, 2018).

Es ist grundsätzlich davon auszugehen, dass menschliche Arbeit im Zuge der aktuellen digitalen Transformation erhalten bleibt und auch weiterhin einen zentralen Teil der Arbeitswelt darstellt (Hirsch-Kreinsen, 2018; Matuschek et al., 2018; Rothe et al., 2019). Allerdings verändern sich mit der zunehmenden Digitalisierung und Vernetzung von Systemen die Tätigkeiten und Aufgaben, die Menschen im Rahmen ihrer Arbeit übernehmen, mitunter deutlich (Rothe et al., 2019). Durch eine steigende Automatisierung fallen eine Vielzahl beruflicher Tätigkeiten weg bzw. werden durch andere ersetzt (Dengler & Matthes, 2018). Die dadurch entstehende Aufgabenveränderung stellt eine zentrale Herausforderung für die Arbeitsgestaltung dar. Dabei bewirkt der Einsatz digitaler Technologien in der Arbeitswelt weder automatisch eine belastungsoptimierte Arbeitsgestaltung noch eine Verschlechterung der Arbeitsbedingungen (Rothe et al., 2017). Ausschlaggebend ist hier, diese technisch machbaren und potenziell wirtschaftlich positiven Entwicklungen der digitalen Transformation mit Blick auf den Menschen im System Arbeit und unter gesellschaftlichen Blickpunkten, prospektiv positiv und menschengerecht zu gestalten (Hacker & Sachse, 2014; Hirsch-Kreinsen, 2018; Rothe et al., 2019).

Allerdings ist bislang unklar, welche Kriterien für eine menschengerechte Gestaltung von Arbeit in einer zunehmend von digitalisierten Arbeitsmitteln durchdrungenen Arbeitswelt gelten sollen. In einem iterativen, explorativen Prozess haben Expertinnen und Experten der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) aus verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen Kriterien und Hinweise für die menschengerechte Gestaltung von Arbeit in einer digitalisierten Arbeitswelt erarbeitet und mit bestehenden Konzepten abgeglichen. Diese werden im Folgenden zur Diskussion gestellt.

Zunächst folgt eine zusammenfassende Darstellung bestehender Humankriterien zur Gestaltung von Arbeit. Anschließend wird das methodische Vorgehen bei der Erarbeitung der neuen Kriterien und Gestaltungshinweise näher beschrieben. Die übergreifenden Erkenntnisse des Prozesses sowie die erarbeiteten Kriterien werden in Abschnitt 3 in ein Modell eingeordnet und weiter erläutert. Dabei werden jeweils auch konkrete Gestaltungshinweise dargestellt. Abschließend erfolgt eine Zusammenfassung

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

mit einem Fazit, das sowohl auf konkreten Handlungsbedarf als auch auf bestehende Forschungslücken verweist.

1. Kriterien auf unterschiedlichen Ebenen

1.1 Etablierte Kriterien zur menschzentrierten Gestaltung der Arbeitsaufgabe

Insbesondere für die Gestaltung von Arbeitsaufgaben liegen etablierte Konzepte zur Förderung von Persönlichkeitsentwicklung und zum Erhalt der Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Beschäftigten vor (vgl. insbesondere DIN EN ISO 9241-2, 1992; DIN EN ISO 6385:2016, 2016; Ulich, 2011). Auch wenn diese immer wieder vor dem Hintergrund soziotechnischer Systemgestaltung diskutiert wurden, ist unklar, inwiefern die etablierten Kriterien auch in der aktuellen digitalen Transformation Bestand haben und als vollständig erachtet werden können.

Grundsätzlich gelten Arbeitstätigkeiten als menschengerecht gestaltet, wenn sie nicht nur auf die Vermeidung von Risiken und Gefährdungen abzielen, sondern auch gesundheitsförderliche Aspekte beinhalten (vgl. Rohmert, 1972 aber auch § 3 ArbSchG). Arbeit soll also „die psychophysische Gesundheit der Arbeitstätigen nicht schädigen, ihr psychosoziales Wohlbefinden nicht – oder allenfalls vorübergehend – beeinträchtigen, ihren Bedürfnissen und Qualifikationen entsprechen, individuelle und/oder kollektive Einflussnahme auf Arbeitsbedingungen und Arbeitssysteme ermöglichen und zur Entwicklung ihrer Persönlichkeit im Sinne der Entfaltung ihrer Potenziale und Förderung ihrer Kompetenzen beizutragen vermögen.“ (Ulich, 1984 [2011] S. 154). Das Grundmodell der menschengerechten Arbeit in Anlehnung an Rohmert (1972), Hacker und Richter (1980) sowie Luczak und Volpert (1987) umfasst somit folgende Bewertungskriterien:

- Schädigungslosigkeit
- Ausführbarkeit
- Beeinträchtigungsfreiheit
- Gesundheits- und Persönlichkeitsförderlichkeit

Darauf aufbauend fasst Ulich (2011) sieben Merkmale menschengerechter, persönlichkeits- und gesundheitsfördernder Arbeitsaufgabengestaltung zusammen: Menschengerechte Arbeitsaufgaben sind *ganzheitlich*, berücksichtigen *Anforderungsvielfalt*, ermöglichen *soziale Interaktion* und individuellen *Handlungsspielraum* (Autonomie), sie *wirken unangemessener Arbeitsverdichtung entgegen*, sind *stressfrei* und umfassen *sinnhafte* Tätigkeiten.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Anhand dieser Merkmale werden in Abschnitt 4 die hier erarbeiteten Kriterien der menschengerechten Gestaltung von Arbeit in der digitalen Transformation diskutiert.

1.2 Etablierte Kriterien zur menschzentrierten Gestaltung der Arbeitssysteme

Die Arbeitsaufgabe ist stets eingebettet in das soziotechnische Arbeitssystem und kann als Bindeglied zwischen dem sozialen und dem technischen Subsystem verstanden werden, verbindet folglich den Menschen mit der Technik und der Organisation (Hacker, 1998; Volpert, 1987).

„Die Arbeitsaufgabe verknüpft einerseits das soziale mit dem technischen Teilsystem, sie verbindet andererseits den Menschen mit den organisationalen Strukturen“ (Ulich, 2011, S. 86).

Bei der betrieblichen Einführung und der Gestaltung neuer Technologien sind daher menschliche und technische Ressourcen zusammen mit Umweltfaktoren sowie soziale, kulturelle und normative Erwartungen und Erfahrungen zu beachten.

Neben den Kriterien auf Ebene der Arbeitsaufgabe werden deshalb auch Gestaltungsmerkmale auf Arbeitssystemebene identifiziert und – wo vorhanden – mit bestehenden Kriterien abgeglichen. Dabei wird grundsätzlich von sozio-technischen Systemen ausgegangen, da anzunehmen ist, dass Arbeitstätigkeiten von Menschen zunehmend mithilfe von digitalen Arbeitsmitteln erledigt werden (vgl. Abbildung 1).

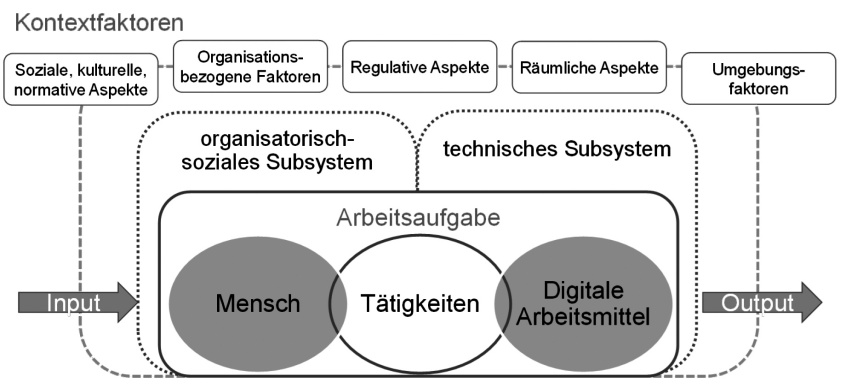


Abbildung 1: Modell Arbeitssystem in einer digitalisierten Arbeitswelt.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Darüber hinaus wird die Schnittstelle Mensch und Organisation betrachtet. Die digitale Transformation ermöglicht eine große Bandbreite an Strukturen und Formen, in denen Arbeit organisiert wird. Damit verändern sich diese Rollen und die hiermit verbundenen Verantwortungen und Mitwirkungspflichten von Arbeitgebern und Beschäftigten (Strohm & Ulich, 1997).

2. *Methodisches Vorgehen*

Losgelöst von den bestehenden Kriterien wurden in einem iterativen Prozess explorativ Kriterien der menschzentrierten Gestaltung von Arbeit in der digitalisierten Arbeitswelt erarbeitet. Ziel war es, durch einen Mix verschiedener qualitativer und quantitativer Formate und unter Einbezug einer interdisziplinär zusammengesetzten Gruppe von Expertinnen und Experten möglichst umfangreich bestehendes Gestaltungswissen zu berücksichtigen und so der Komplexität des Betrachtungsgegenstandes Rechnung zu tragen (vgl. Abbildung 2).

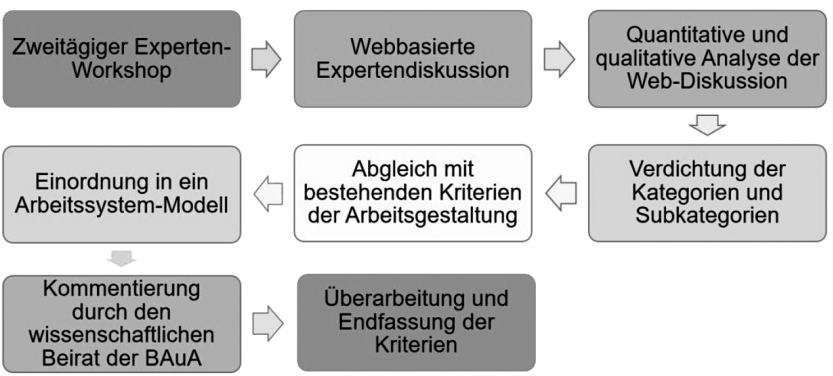


Abbildung 2: Iterativer Prozess der Kriterienentwicklung für die menschzentrierte Gestaltung der Arbeit in der digitalisierten Welt.

Für eine erste Identifikation zentraler Trends und Themen sowie einer veränderten Dynamik in bekannten Bereichen der menschengerechten Gestaltung von Arbeit in der digitalisierten Arbeitswelt wurde ein zweitägiger Experten-Workshop durchgeführt. Die Gruppe setzte sich aus Verantwortlichen aller Programmkomponenten des Schwerpunktprogramms „Sicherheit und Gesundheit in der digitalen Arbeitswelt“ sowie zentralen

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Expertinnen und Experten des vorangegangenen Schwerpunktprogramms „Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt" (Rothe et al., 2017) der BAuA und einer externen Moderation zusammen. Unter Einbezug unterschiedlicher Thesen zur zukünftigen Entwicklung der Arbeitswelt in der digitalen Transformation erarbeiteten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zunächst in Kleingruppen unterschiedliche Themenfelder im Kontext Digitalisierung sowie Sicherheit und Gesundheit in der Arbeit[2]. Die Themenfelder wurden anschließend im Plenum gruppiert, vervollständigt sowie in Kriterien der menschzentrierten Arbeitsgestaltung überführt. Mit dem Ziel eines wertorientierten Zukunftsbildes wurden zu allen Kriterien Gestaltungshinweise für eine menschzentrierte Arbeitsgestaltung in der digitalen Welt mit positiven organisationalen und gesellschaftlichen Implikationen formuliert.

Im Nachgang zum Workshop wurden Begrifflichkeiten vereinheitlicht und Kriterien wie Gestaltungshinweise[3] in einem nächsten Schritt einer webbasierten Expertendiskussion unterzogen. Eine erweiterte Gruppe von 68 BAuA-Expertinnen und Experten mit Forschungsbezug zur digitalen Transformation der Arbeit beteiligte sich an der anonymen Diskussion. Die Gestaltungshinweise wurden nach ihrer Relevanz für eine menschengerechte Arbeitsgestaltung in einer digital transformierten Arbeitswelt von 1 (gänzlich irrelevant) bis 6 (sehr relevant) eingeschätzt. Daneben bestand die Möglichkeit, die einzelnen Thesen und Gestaltungshinweise frei zu kommentieren. Nach jeder vorgenommenen Einschätzung wurde den Teilnehmenden angezeigt, wie die anderen Expertinnen und Experten den betreffenden Aspekt eingeschätzt hatten und welche Kommentare gegeben wurden. Im gesamten vierwöchigen Bearbeitungszeitraum hatten die Expertinnen und Experten die Möglichkeit, zu ihrer Bewertung zurückzukehren, diese zu verändern oder nach Wunsch, weitere Kommentare hinzuzufügen und so auch auf die Kommentare anderer zu reagieren. Zum Abschluss wurde darum gebeten, in Freitextfeldern auf die Relevanz der Kriterien einzugehen. Auch konnten Alternativbenennungen und noch fehlende Kriterien angegeben werden. Darüber hinaus sollten alle die drei

2 Insgesamt haben 16 Expertinnen und Experten am Workshop teilgenommen und ursprünglich 14 Themenfelder identifiziert. Diese wurden zu 13 Kriterien verdichtet (siehe Abschnitt 4).

3 Neben Kriterien und Gestaltungshinweisen wurden auch die eingangs genutzten Thesen zur zukünftigen Entwicklung der Arbeitswelt in der digitalen Transformation zur Diskussion gestellt. Da diese aber lediglich als Diskussions- und Denkanstoß dienen sollten, wird im Folgenden nicht näher auf diese eingegangen.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

im Kontext der digitalen Transformation der Arbeitswelt wichtigsten Kriterien bestimmen.

Insgesamt ergab die webbasierte Expertendiskussion eine Gesamtzahl von 1.156 Kommentaren. Davon bezogen sich 536 auf die zukünftige Entwicklung der Arbeitswelt, 37 direkt auf die vorgeschlagenen Kriterien der menschzentrierten Gestaltung von Arbeit in einer digitalisierten Arbeitswelt und 583 auf die im Workshop erarbeiteten Gestaltungshinweise. Diese im Workshop erarbeiteten Gestaltungsstatements erzielten durchweg hohe Relevanzeinschätzungen. Vor allem um einen Hinweis auf die Bedeutsamkeit der einzelnen Kriterien in der digitalen Transformation zu bekommen, wurden die Einschätzungen zu den drei wichtigsten Kriterien quantitativ ausgewertet. Die qualitative Auswertung der freien Kommentare erfolgte in Anlehnung an die inhaltlich-strukturierende Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2014) mit dem Ziel, eine Systematisierung und Analyse der genannten Themen und Subthemen sowie Relationen von Kategorien untereinander aufzudecken. Die für den Auswertungsprozess des Verfahrens der webbasierten Expertendiskussion relevanten Fragen umfassten u. a. Fragen nach fehlenden oder überflüssigen Kriterien und Gestaltungshinweisen, Fragen nach Unklarheiten und Verknüpfungen einzelner Kriterien sowie insbesondere Fragen nach der Relevanz einzelner Kriterien sowie nach Argumentationslinien zur Bewertung dieser.

Dazu wurde ein mehrstufiges Verfahren der Kategorienbildung und Kodierung angewandt. In einem ersten Schritt wurde noch während der Online-Kommentierung das bis zu dem Zeitpunkt zur Verfügung stehende Material mithilfe von Codes kodiert, die entlang der Hauptthemen aus den Forschungsfragen abgeleitet wurden. Dem Prozesscharakter qualitativer Forschung (Lamnek & Krell, 2016) entsprechend wurde in einem zweiten Durchlauf das gesamte Material erneut kodiert. Dabei wurden die bestehenden Kategorien ausdifferenziert und ergänzt. Um die Qualität des Kodierprozesses zu sichern, wurde von zwei Forscherinnen unabhängig voneinander kodiert. Dabei kam die Software MAXQDA zur Anwendung.

Nach dem Kodierprozess erfolgte eine Verdichtung der Kategorien und Subkategorien sowie eine darauf aufbauende Auswertung entlang der Hauptthemen, die insbesondere auch die Zusammenhänge zwischen den Kategorien in den Blick nahm. Die durch diesen Prozess erzielten Ergebnisse wurden den Mitgliedern des wissenschaftlichen Beirats der BAuA zur Kommentierung anhand von Leitfragen übermittelt. Die eingegangenen Kommentare wurden von den Autoren systematisiert und bei der Darstellung der Kriterien berücksichtigt.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

3. Übergreifende Erkenntnisse

Insgesamt lassen sich aus dem Prozess heraus fünf zentrale, übergreifende Erkenntnisse ableiten:

(1) Zunächst ist festzuhalten, dass eine Vielzahl der Kriterien für eine menschzentrierte Arbeitsgestaltung in der digitalen Transformation sehr ähnlich zu bereits etablierten Kriterien der menschzentrierten Arbeitsgestaltung erscheint (vgl. Abbildung 3). Damit kann einmal mehr die Relevanz einiger Kriterien – auch in der digitalen Transformation – bestätigt werden. Dies gilt in erster Linie für die Kriterien *Ganzheitlichkeit*, *Anforderungsvielfalt* und *Zeitelastizität*. So wurde der Anspruch formuliert, dass auch die Aufgabenerledigung mit digitalen Arbeitsmitteln planende, ausführende und kontrollierende Elemente sowie Tätigkeitswechsel beinhaltet, *sinnhafte Tätigkeiten* umfasst und nicht einseitig beanspruchen sollte. Auch der Anspruch auf Passung der zur Verfügung stehenden Zeit für die Erledigung einer Aufgabe kann zunächst unabhängig sowohl für nicht digital, wie digital vermittelte Aufgaben gelten. Bereits bei diesen drei Kriterien deutet sich jedoch auch eine neue Dynamik durch die fortschreitende Digitalisierung an – wie etwa die Diskussion um eine steigende Informationsflut durch die Verbreitung digitaler Informations- und Kommunikationstechnologien verdeutlicht (Junghanns & Kersten, 2019).

(2) Daneben lassen sich einige digitalisierungssensible Kriterien identifizieren, die durch eine veränderte Qualität der Herausforderungen gekennzeichnet sind. Risiken und Potenziale der digitalen Transformation liegen bei diesen Kriterien eng beieinander, wodurch sich eine Notwendigkeit digitalisierungsspezifischer Gestaltungsformen ergibt: So finden *soziale Interaktionen* auf neuen, digital vermittelten Wegen statt und *Handlungs-*, *Entscheidungs- und Tätigkeitsspielräume* müssen nicht nur zwischen Menschen, sondern auch in Interaktion mit Algorithmen und Künstlicher Intelligenz ausgehandelt werden. Ebenso erfordert und ermöglicht der häufig schnell wechselnde Einsatz digitaler Arbeitsmittel veränderte Formen des Lernens bei der Arbeit (*Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten*).

(3) Darüber hinaus konnten weitere Kriterien der menschzentrierten Arbeitsgestaltung identifiziert werden, die erst durch die digitale Transformation notwendig werden und somit als neu zu bewerten sind. Sowohl auf diese Kriterien (*menschzentrierte Flexibilitätsmöglichkeit*, *faire Bewertungssysteme*, *menschliche Entscheidungshoheit/Systemtransparenz* und *Technikzuverlässigkeit*) als auch auf die Kriterien mit bestätigter Relevanz und die digitalisierungssensiblen Kriterien wird im Abschnitt 4 näher eingegangen. Es werden drei weitere Kriterien postuliert und näher erläutert, die sich wertorientiert auf das Gesamtsystem der Arbeit beziehen: Die

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Inklusionsförderlichkeit/Berücksichtigung von Individualität und Diversität, der *menschzentrierte Einsatz technischer Innovationen* sowie die Forderung nach *klarer Verantwortlichkeit für den Arbeitsschutz*. Auf ein Einzelkriterium der Sinnhaftigkeit wurde verzichtet, da dieses über mehrere Kriterien hinweg wirkt.

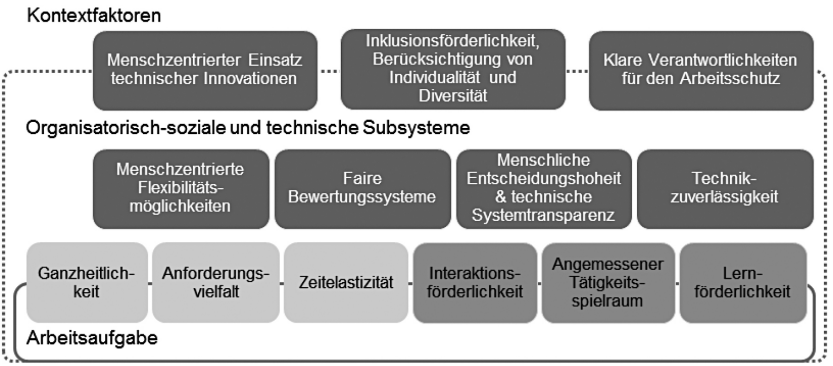


Abbildung 3: Kriterien menschzentrierter Arbeitsgestaltung in der digitalisierten Arbeitswelt. Die hellsten Kästen verdeutlichen die Kriterien, deren Relevanz bestätigt werden kann, die mittlere Einfärbung verdeutlicht digitalisierungssensible Kriterien und die dunkelsten Kästen kennzeichnen die Kriterien, deren Notwendigkeit sich erst durch die digitale Transformation ergibt.

(4) Neben einer veränderten Dynamik einzelner Kriterien lässt sich in der Gesamtschau eine Diffusion von Systemgrenzen erkennen (vgl. ebenfalls Abbildung 3). Die Zuordnung der einzelnen Kriterien zu den unterschiedlichen Ebenen des Arbeitssystems erscheint zunehmend zu kurz gegriffen. Auch etablierte Kriterien, die vormals in erster Linie auf die Gestaltung von Arbeitsaufgaben abzielten, werden häufig bereits auf der Systemebene und dabei gerade im Zusammenspiel zwischen verschiedenen Subsystemen wie dem technischen und dem organisatorischen Subsystem gestaltet. Dementsprechend können z. B. Möglichkeiten der sozialen Interaktion nicht nur durch die konkrete Arbeitsaufgabe an sich geschaffen werden, sondern auch durch neue, agile Organisationsformen oder den Einsatz digitaler Systeme, wie etwa (Video-) Chatprogramme und virtuelle Besprechungsräume.

Darüber hinaus offenbart der explorative Ansatz Hinweise auf eine mögliche Relevanzverschiebung. Die an der webbasierten Diskussion beteiligte Expertengruppe wurde nach ihrer Einschätzung gefragt, welchen

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Aspekten der Arbeitsgestaltung in der digitalen Transformation die meiste Bedeutung zukommt. Von den im Workshop identifizierten Aspekten wurde dem Aspekt der menschlichen Entscheidungshoheit die meiste Bedeutung zugemessen. Dahinter folgten in kurzen Abständen die Themen „Transparenz[4]“, „Arbeitsverdichtung (Zeitelastizität)“, „Technikzuverlässigkeit“ sowie „Soziale Interaktion und Unterstützung (Interaktionsförderlichkeit)“.

(5) Schließlich lässt sich eine Verschränkung der einzelnen Kriterien ableiten, welche verdeutlicht, dass einzelne Kriterien auch im Widerspruch zueinanderstehen können. Dies lässt sich beispielsweise an kontroversen Anmerkungen zu den Zusammenhängen von technischer Systemtransparenz und fairen Bewertungssystemen sowie Zeitelastizität verdeutlichen. Während technische Systemtransparenz als wichtige Grundlage für die fairen Bewertungssysteme erachtet wird, kann sie gleichzeitig zu Informationsflut und Arbeitsverdichtung beitragen und damit die Zeitelastizität beeinträchtigen, da sie sowohl die Menge als auch die Komplexität an Informationen erhöhen kann, mit der die Beschäftigten umgehen müssen.

4. *Kriterien für sicheres und gesundes Arbeiten in einer digitalisierten Arbeitswelt*

Die Arbeitsaufgabe ist ein zentrales, wichtiges und in der Arbeitspsychologie anerkanntes Element der gestaltbaren Arbeitsbedingungen, da sie als Schnittstelle zwischen Organisation und Individuum betrachtet werden kann (Ulich, 2011). Etablierte Kriterien der menschzentrierten Arbeitsgestaltung fokussieren deshalb auf die Aufgabenebene. Zunächst werden im Folgenden die Erkenntnisse für die drei *unverändert bedeutsamen* Kriterien der menschzentrierten Aufgabengestaltung im Hinblick auf den digitalen Wandel diskutiert, die jedoch zum Teil auch neue Dynamiken gewinnen. Daran anschließend werden die drei *digitalisierungssensiblen* Kriterien näher erläutert.

---

4 Die tiefer gehenden Auswertungen der Inhalte zeigen, dass das Kriterium der Transparenz verschiedene Aspekte umfasst, die zwar in einem Zusammenhang stehen, aufgrund unterschiedlicher Schwerpunkte aber differenziert als „technische Systemtransparenz“ und „faire Bewertungssysteme“ berücksichtigt werden sollten. Die Kriterien „technische Systemtransparenz“ und „menschliche Entscheidungshoheit“ beschreiben ein gemeinsames latentes Konstrukt und wurden deshalb bei der Verdichtung der Kriterien zusammengefasst.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Es sei an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen, dass auch diese Kriterien an Relevanz für die Gestaltung von Arbeitssystemen gewonnen haben. Zunächst werden die bestehenden Gestaltungsmerkmale der Arbeitsaufgabe nach Ulich (2011) kurz dargestellt und dann möglicherweise notwendigen Anpassungen im Hinblick auf die Anwendbarkeit in der digitalen Arbeitswelt gegenübergestellt.

4.1 Ganzheitlichkeit

Das Gestaltungsmerkmal der Ganzheitlichkeit wird nach Ulich (2011, S. 206) durch eine Arbeitsaufgabe realisiert, die „planende, ausführende und kontrollierende Elemente“ enthält und es den Beschäftigten ermöglicht, ihre Arbeitsergebnisse im Hinblick auf die Arbeitsanforderungen zu überprüfen. Somit können die Beschäftigten die Bedeutung ihrer Tätigkeit für die Gesamtaufgabe und auch den eigenen Arbeitsfortschritt einschätzen.

Die hohe Bedeutung der ganzheitlich gestalteten Arbeitsaufgabe verändert sich durch die digitale Transformation zunächst nicht. Vielmehr erscheint es wichtig, dass auch in Arbeitsprozessen, in denen digitale Technologien beispielsweise als Assistenzsysteme eingesetzt werden, für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter planende, ausführende und kontrollierende Elemente ihrer Tätigkeit erhalten bleiben und einzelne Elemente nicht vollkommen durch die Assistenzsysteme übernommen werden.

Der Einsatz digitaler Technologien birgt jedoch einerseits das Risiko, dass durch eine Fragmentierung bzw. Segmentierung von Arbeitsaufgaben kleinteilige, monotone Arbeitsaufgaben für einzelne Beschäftigte entstehen, welche den Beschäftigten nicht die Möglichkeit geben, den Stellenwert ihrer Tätigkeit für die Gesamtaufgabe zu erkennen und weitere unerwünschte menschbezogene Folgen implizieren (Hirsch-Kreinsen, 2017; Mlekus et al., 2018).

Auf der anderen Seite können innerhalb einer digitalisierten Arbeitswelt Arbeitsaufgaben mit zunehmend hochkomplexen kognitiven Anforderungen an den Menschen (z. B. im Bereich des maschinellen Lernens) entstehen (Hirsch-Kreinsen, 2017). Für die Gruppe von Erwerbstätigen, die mit solchen Arbeitsanforderungen konfrontiert wird, ist sicherzustellen, dass die Arbeitstätigkeit auch kognitive Regulationsanforderungen auf anderen Ebenen (z. B. nicht-bewusstseinspflichtige automatisierte Vorgänge) umfasst.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Folgende Gestaltungshinweise lassen sich entsprechend ableiten:

- Die Ganzheitlichkeit einer Arbeitstätigkeit sollte ein zentrales Kriterium bei der Entscheidung über die Arbeitsteilung auch zwischen Mensch und Technik im Produktions- und Dienstleistungsprozess sein.
- Die Gewährleistung ganzheitlicher Arbeitsaufgaben sollte bereits bei der Konstruktion bzw. Entwicklung einer digitalen Technologie berücksichtigt werden und sollte während deren Implementierung und Evaluierung im Arbeitsprozess entscheidungs- und handlungsleitend sein.
- Bei der Arbeitsgestaltung sollten ausreichende Tätigkeitswechsel vorgesehen werden.

4.2 Anforderungsvielfalt

Anforderungsvielfalt bildet nach Ulich (2011) zusammen mit den Aspekten der Ganzheitlichkeit und Sinnhaftigkeit den Kern für die erlebte Bedeutsamkeit der eigenen Arbeit. Zentral dafür ist, dass zur Ausführung einer Aufgabe verschiedene Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten eingesetzt werden können. Weiterhin ist es förderlich, wenn sich körperliche und geistige Anforderungen abwechseln und nicht nur kurzzyklische Tätigkeiten verrichtet werden. Wichtig sind hier Herausforderungen mit realistischen Anforderungen, die weder zu einfach (Monotonie und Sättigung) noch zu komplex sind. So wird einseitige Belastung (physisch und kognitiv) vermieden und Entwicklung gefördert.

Die Anforderungsvielfalt auf Ebene der Arbeitsaufgabe bleibt weiterhin ein relevantes Kriterium menschengerechter Arbeitsgestaltung, die vor dem Hintergrund der digitalen Transformation der Arbeit jedoch zum Teil auch digitalisierungssensible Dynamiken erhält.

Zum einen können Automatisierung und Digitalisierung zu einer spürbaren körperlichen Entlastung der vom technologischen Wandel Betroffenen führen (Arnold et al., 2016). Auch wenn im Zuge der digitalen Transformation körperliche Arbeit nicht verschwindet, steigt der Anteil an Arbeitsplätzen, bei denen sich das Maß physisch belastender Aufgabenelemente verringert. Körperliche Inaktivität und langes Sitzen am Arbeitsplatz werden mit einem erhöhten Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Übergewicht und Diabetes in Verbindung gebracht (Backé et al., 2019; Shrestha et al., 2018). Verändert sich die Belastung weg von der manuellen Tätigkeit hin zu mehr kognitiven Anforderungen kann dies u. U. einen

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

steigenden Anteil verstärkt bewegungsarmer Arbeitsabläufe nach sich ziehen. Gleichzeitig sind im Zuge einer Nutzung mobiler Informations- und Kommunikationstechnologien gerade in ortsflexiblen Arbeitskontexten erhöhte körperliche Belastungen der Beschäftigten nicht auszuschließen (Davis et al., 2020; Eurofound, 2020; Tegtmeier, 2018).

Zum anderen kann davon ausgegangen werden, dass digitale Informationen schneller, umfangreicher sowie in größerer Detailtiefe verarbeitet und durch digitale Systeme zur Verfügung gestellt werden können. Dies beruht auf der Tatsache, dass in digitalen Systemen mehr Geschäfts- und Prozessdaten erfasst und mithilfe vernetzter Systeme verarbeitet werden können. Bei der Interaktion zwischen Menschen, digitalen Arbeitsprozessen und Arbeitsmitteln besteht dann die Gefahr, dass Menschen aufgrund der Menge und Komplexität der anfallenden Daten überfordert werden. Entsprechende Ergebnisse finden sich in verschiedenen wissenschaftlichen Studien (z. B. Arnold et al., 2016; Gimpel et al., 2019). Diese Anforderungen sind u. a. mit Beeinträchtigungen der psychischen Gesundheit assoziiert (Junghanns & Morschhäuser, 2013). Gleichzeitig kann der Einsatz geeigneter digitaler Assistenzsysteme und Algorithmen durch eine entsprechende Aufbereitung und Darstellung die Informationsverarbeitung nutzergerecht unterstützen. Dies kann auch bei zunehmender Datenmenge und Komplexität psychischen Belastungen und Beanspruchungen entgegenwirken (Hacker, 2016).

Folgende Gestaltungshinweise lassen sich entsprechend ableiten:

- In einem bewegungsarmen Arbeitsablauf sollte Bewegung aktiv integriert werden.
- Auch in mobilen Arbeitskontexten sollte die physische Ergonomie beachtet werden.
- Die Menge und Komplexität der bereitgestellten Informationen sollte für den Menschen bearbeitbar sein.

4.3 Zeitelastizität

Zeitelastizität als Gestaltungsmerkmal der Arbeitsaufgabe schützt vor „unangemessener Arbeitsverdichtung“ (Ulich, 2011). Bei der Erstellung von Arbeits- und Zeitplänen sollten daher auch Zeitpuffer eingeplant werden.

Das Kriterium der Zeitelastizität gilt auch weiterhin als relevantes Kriterium. Durch die digitale Transformation können Arbeitsprozesse effizienter ablaufen, da in diesen Prozessen Daten und Entscheidungsgrundlagen

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

schneller zur Verfügung gestellt werden, als dies bislang der Fall war. Für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können solche effizienteren digitalisierten Arbeitsprozesse mit einer Arbeitsintensivierung einhergehen, die zu Zeit- und Leistungsdruck führen können. Gleichzeitig kann auch der Einführungsprozess neuer Technologien selbst zur Arbeitsintensivierung beitragen (Eurofound, 2020; Meyer et al., 2019).

Um Gefährdungen der Gesundheit und des Wohlbefindens aufgrund von zu hoher Arbeitsbelastung zu minimieren, ist es daher erforderlich, Arbeitsmenge und Arbeitszeit für jede Mitarbeiterin und jeden Mitarbeiter entsprechend zu gestalten. So ist folgender Gestaltungshinweis abzuleiten:

- Das Verhältnis von Arbeitsmenge und Arbeitszeit sollte ausgewogen sein.

4.4 Interaktionsförderlichkeit

Um die Arbeitsaufgabe motivations-, persönlichkeits- und gesundheitsförderlich zu gestalten, sollte sie nach Ulich (2011) Möglichkeiten zur sozialen Interaktion beinhalten. Kollegialer Austausch und soziale Unterstützung stellen wichtige Ressourcen dar, die dazu beitragen können, mögliche negative Wirkungen von Stressoren der Arbeit abzufedern (Rothe et al., 2017).

Die Bedeutung dieses Gestaltungskriteriums erhält in der digitalen Transformation eine besondere Relevanz, da mit der rasanten Zunahme technischer Kommunikationsmöglichkeiten und damit verbundene Möglichkeiten an verschiedenen Orten in unterschiedlichen Zeitzonen gemeinsam zu arbeiten, andere und neue Interaktionsformen verbunden sein können. Beziehungsaufbau und Vertrauensbildung sind besondere Herausforderungen der digital vermittelten Kommunikation, da der hierfür wichtige häufig spontane informelle Austausch erschwert wird (Kordsmeyer et al., 2020; Liao, 2017).

Die Entscheidung darüber, ob die kollegiale Interaktion *Face to Face* stattfinden soll oder unter Verwendung eines digitalen Kommunikationsmediums bzw. unter Verwendung welchen Mediums, sollte nach dem Zweck und dem Inhalt der beabsichtigten Kommunikation getroffen werden (Baym, 2015). Nicht jeder Kommunikationsinhalt ist für alle Kommunikationsmedien gleichermaßen geeignet. Zudem ist von Bedeutung, wie gut sich die Kommunizierenden bereits kennen und wie vertraut sie miteinander sind (Carlson & George, 2004). Für die Interaktion der Kolleginnen und Kollegen untereinander sollten daher verschiedene Kom-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

munikationsmöglichkeiten anwendbar sein. Entsprechend sind folgende Gestaltungshinweise zu formulieren:

- Digitales Arbeiten sollte Möglichkeiten zur direkten und nicht digital vermittelten Kommunikation sowie zum kollegialen Austausch beinhalten.
- Die Wahl des Kommunikationsmediums sollte für den Kommunikationsinhalt angemessen sein.

4.5 Angemessener Tätigkeitsspielraum

Der Tätigkeitsspielraum umfasst Freiheitsgrade in der Aufgabenbearbeitung, die sich in den Dimensionen des Handlungs-, Gestaltungs- und Entscheidungsspielraums wiederfinden (Ulich, 2011). Der Handlungsspielraum umfasst Wahlmöglichkeiten des Verfahrens, der Arbeitsmittel und der zeitlichen Organisation. Freiheiten des Gestaltungspielraums äußern sich in der Variabilität von Teilhandlungen und Strukturierungsmöglichkeiten einer Aufgabe, indem beispielsweise die Reihenfolge verschiedener Teilhandlungen individuell festgelegt werden kann. Der Entscheidungsspielraum referiert auf den Grad an Autonomie, welcher dem Individuum oder dem Team zur Festlegung von Aufgaben und Tätigkeiten oder deren Abgrenzung zugemessen wird (Ulich, 2011).

Die Bedeutung eines angemessenen Tätigkeitsspielraums erhält eine digitalisierungssensible Dynamik. Zum einen kann die Gefahr entstehen, dass technische Systeme die Möglichkeit bieten, kleinteilige Arbeitsschritte vorzugeben und so den Tätigkeitsspielraum einschränken. Gleichzeitig bietet der Einsatz technischer Systeme die Chance, den Tätigkeitsspielraum der Beschäftigten zu erweitern (Meyer et al., 2019), indem sie beispielsweise die Möglichkeiten des orts- und zeitflexiblen Arbeitens nutzen können. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ein erweiterter Tätigkeitsspielraum zu einer gesundheitsbeeinträchtigenden Intensivierung von Arbeit führen kann, die möglicherweise einhergeht mit einer Entgrenzung von Arbeit durch permanente Erreichbarkeit, Unterbrechungen und Informationsüberflutung sowie Termin- und Leistungsdruck (Boßow-Thies et al., 2019; Eurofound, 2020; Kirchner, 2015; Mazmanian et al., 2013; Pangert et al., 2016). Um einen angemessenen Tätigkeitsspielraum zu ermöglichen, sollten folgende Gestaltungshinweise berücksichtig werden:

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

- Freiheitsgrade in der Aufgabenbearbeitung sollten erhalten und, wo tätigkeitsangepasst möglich und individuell gewünscht, durch Systemgestaltung erweitert werden.
- Eigenverantwortung bei der Aufgabenbearbeitung sollte individuell begrenzt werden können.

4.6 Lernförderlichkeit

Lernen im Arbeitsprozess vollzieht sich u. a. durch die Auseinandersetzung mit den eigenen Aufgaben. Für eine menschzentrierte Arbeitsgestaltung gilt es, Lernprozesse zu begünstigen bzw. lerngünstige Voraussetzungen zu schaffen. So kann u. a. die Bewältigung neuer oder herausfordernder Aufgaben als Teil des eigenen Arbeitsprozesses vorhandene Kenntnisse und Fertigkeiten fördern und erweitern (Bigalk, 2006; Hacker, 2015). Wichtig für eine nachhaltige Entwicklung bestehender und den Erwerb zusätzlicher Kompetenzen ist auch die Vermeidung von Unter- und Überforderung der Beschäftigten (DIN EN ISO 6385:2016). Inwieweit Herausforderungen unter- oder zu überfordernd wirken, ist neben der Aufgabengestaltung auch von der ausführenden Person sowie von den strukturellen, kulturellen und sozialen Rahmenbedingungen der Organisation abhängig (Bigalk, 2006; Dehnbostel, 2018). So kann eine geeignete Lernbegleitung – beispielsweise durch Führungskräfte – arbeitsintegrierte Lernprozesse zusätzlich unterstützen und dauerhafter Unter- bzw. Überforderung entgegenwirken. Mit einer Lernbegleitung können Arbeits- und Lernerfahrungen regelmäßig reflektiert und neben der Arbeitsleistung auch Lern- und Entwicklungsziele in den Mittelpunkt gerückt werden (Richer et al., 2020).

Die bestehenden Dimensionen lernförderlicher Arbeitsgestaltung haben auch in der digitalen Transformation ihre Gültigkeit. Darüber hinaus bekommt das Kriterium der Lernförderlichkeit insbesondere durch den Einsatz digitaler Arbeitsassistenzsysteme eine digitalisierungssensible Dynamik im Arbeitsprozess. In der digitalen Arbeitswelt verkürzen sich technische, produktbezogene und organisationale Innovationszyklen. In diesem Zusammenhang nehmen wissensintensive Tätigkeiten zu und Arbeitsinhalte werden komplexer (Terhoeven et al., 2019). Diese erfordern seitens der Beschäftigten eine kontinuierliche (Weiter-) Entwicklung von Anpassungsfähigkeit, Flexibilität, beruflicher Selbstwirksamkeit und Kompetenz. Damit gewinnt arbeitsintegriertes Lernen an Bedeutung (Dehnbostel, 2018; Richter et al., 2018; Senderek & Geisler, 2015). Im Gegensatz zu formellem Lernen (Schulungen, Seminare etc.) kann dieses informelle

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Lernen zeit- und arbeitsplatznah erfolgen. Im Vergleich zu formell gelerntem Wissen wird durch diese direkte Nähe zum Arbeitsumfeld auch der Transfer auf den eigenen Arbeitskontext erleichtert (Dehnbostel, 2004).

Digitale Lern- und Arbeitsassistenzsysteme können hier z. B. durch kontextsensitive Informationsbereitstellung Arbeit lernförderlich gestalten und so arbeitsintegriertes Lernen sinnvoll unterstützen (Backhaus et al., 2018; Senderek & Heeg, 2016; Terhoeven et al., 2019). Insbesondere vor dem Hintergrund der hohen Diversität moderner Belegschaften bieten digitale Lernmedien das Potenzial, sich den individuellen Voraussetzungen der Beschäftigten anzupassen (Apt et al., 2018; Terhoeven et al., 2019). Dies setzt bei den Beschäftigten eine entsprechende digitale Kompetenz voraus, die ggfs. zunächst vermittelt werden muss. Zudem sollte beim Einsatz von digitalen Lern- und Arbeitsassistenzsystemen eine Dequalifizierung durch die Vorgabe kleinteiliger Arbeitsschritte vermieden und die Ganzheitlichkeit der Arbeitsaufgabe gewahrt werden (Hirsch-Kreinsen, 2017) (vgl. 4.1 Ganzheitlichkeit).

Gleichzeitig kann der Einsatz digitaler Technologien, unter die auch die oben genannten Lern- und Assistenzsysteme fallen, ihrerseits zu einem verstärkten Gefühl der Leistungsüberwachung ebenso wie vermehrter Informationsflut und Komplexität führen (Gimpel et al., 2019). Die Herausforderung liegt hier in einer ausbalancierten Gestaltung der assistierenden Lösungen, um Beschäftigte zu fordern ohne zu überfordern und gleichzeitig den eigentlichen Lernprozess auch nicht durch zu viel Unterstützung zu konterkarieren (Apt et al., 2018; BMAS, 2017; Senderek & Heeg, 2016). Eine besondere Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang der herstellerseitigen Übernahme der Anwenderperspektive bereits im Entwicklungsprozess zu. So können z. B. Usability Studien mit potenziellen Nutzenden auf Probleme hinsichtlich der Komplexität und Informationsmenge hinweisen. Ein partizipativer organisationaler Rollout neuer Technologien kann darüber hinaus helfen, Nutzungserwartungen und Schwierigkeiten im konkreten Arbeitskontext wahrzunehmen. So können Handlungserfordernisse und zusätzliche Schulungsbedarfe frühzeitig erkannt und umgesetzt werden (Funk et al., 2019).

Einen wesentlichen Beitrag zur Gestaltung der Arbeit können die arbeitenden Menschen selbst leisten. Aufgrund ihres alltäglichen Umgangs mit den Anforderungen des Arbeitsprozesses verfügen sie über (teils implizites) Erfahrungswissen sowohl zu auftretenden Problemen als auch zu Lösungsmöglichkeiten. Dieses Wissen in Prozesse systematischer präventiver Arbeitsgestaltung zu integrieren, ist eine der Herausforderungen in der digitalen Transformation der Arbeitswelt (BMAS, 2017).

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Folgende Gestaltungshinweise lassen sich entsprechend ableiten:

- Die Integration technischer Innovationen in den Arbeitsprozess sollte den Wert von menschlichem Erfahrungswissen berücksichtigen und erhalten.
- Digitale Assistenzsysteme sollten genutzt werden, um Beschäftigte in ihren Tätigkeiten zu unterstützen, wo es nötig ist, aber weiterhin Anreize zur kognitiven Auseinandersetzung, zum Lernen und zur Entwicklung geben.
- Möglichkeiten digitaler Technologien zu arbeitsintegriertem Lernen sollten bei der Arbeitsgestaltung berücksichtigt werden.

4.7 Menschzentrierte Flexibilitätsmöglichkeiten

Zunächst wirkt die digitale Transformation auf der Ebene des organisatorisch-sozialen Subsystems von Arbeit, indem sie es den Beschäftigten durch die Interaktion mit dem technischen Subsystem ermöglicht, überall tätig zu sein und ständig kommunizieren zu können. Somit eröffnet sie zeit- und ortsflexible Formen der Arbeitsgestaltung. Hier zeigt sich der Bedarf für ein neues Kriterium der menschzentrierten Flexibilitätsmöglichkeit.

Für viele Beschäftigte bedeuten die Möglichkeiten des flexiblen Arbeitens eine große Chance für eine verbesserte Work-Life-Balance bzw. bei guter Gestaltung die Möglichkeit der besseren Vereinbarkeit von Arbeit und Privatleben (Abendroth & Reimann, 2018; Lott, 2020). Auch für Pendler können Möglichkeiten des ortsflexiblen Arbeitens Entlastungen bieten (Ducki & Nguyen, 2016).

Häufig gehen diese Freiräume der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aber seitens der Betriebe mit hohen Anforderungen und Erwartungen einher. Das kann zu starkem Termin- und Leistungsdruck führen, Arbeitszeiten werden ausgeweitet und wichtige Ruhezeiten zur Erholung nicht eingehalten (Backhaus et al., 2019). Ebenso kann eine erweiterte Erreichbarkeit über mobile digitale Kommunikationsmittel die Grenzen zwischen Beruflichem und Privaten verschwimmen lassen (Eurofound, 2020; Mazmanian et al., 2013; Pangert et al., 2016). Die häufig mit Flexibilitätsangeboten einhergehende Anforderung an Selbstorganisation kann Beschäftigte überfordern (Van Yperen et al., 2014). Positiv kann hier die Gestaltung von Rahmenbedingungen wie z. B. die Personalauswahl oder klare Interaktionsregeln wirken (Sauer, 2017; Vuori et al., 2019).

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Darüber hinaus besteht die Gefahr, wenn Beschäftigte in digitalen Arbeitssystemen nur noch sporadisch in einer Betriebsstätte zusammentreffen und stattdessen primär über elektronische Medien kommunizieren, dass Vorgesetzte sowie Kolleginnen und Kollegen Signale einer interessierten Selbstgefährdung nicht wahrnehmen (Janda & Guhlemann, 2019).

Flexibles Arbeiten kann menschenzentriert und gesundheitsförderlich gestaltet sein, wenn folgende Gestaltungshinweise berücksichtigt werden:

- Möglichkeiten, die digitale Technologien für eine Vereinbarkeit von Arbeit und Privatem bieten, sollten genutzt werden.
- Auch in flexiblen Arbeitsformen sollten Beschäftigte außerhalb ihrer vereinbarten Arbeitszeit ein Recht auf Nichterreichbarkeit haben.
- Zum Schutz vor interessierter Selbstgefährdung sollten Führungskräfte in die Lage versetzt werden, die Beanspruchung ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unabhängig von deren Arbeitsort einzuschätzen und präventiv tätig werden können.

4.8 Faire Bewertungsprozesse

Die digitale Transformation ermöglicht nicht nur orts- und zeitflexibles Arbeiten, sondern auch die Erfassung großer Datenmengen, die für Entscheidungen auf verschiedenen Ebenen in Unternehmen sinnvoll genutzt werden können. Gleichzeitig erlaubt die Nutzung der so gewonnenen und aggregierten Daten aber auch Möglichkeiten zur Überwachung, Leistungskontrolle und -steuerung (Backhaus, 2018; Hirsch-Kreinsen, 2017). Neben bereits bestehenden Möglichkeiten zur Nutzung solcher Daten für eine Auswahl und/oder Bewertung von Beschäftigten durch menschliche Akteure in Organisationen können zunehmend auch autonome algorithmische Entscheidungssysteme hierfür eingesetzt werden. Wenn solche Systeme Entscheidungen treffen sollen, müssen zunächst die zugrundeliegenden Daten dazu geeignet sein, sinnvolle und faire Urteile zu erreichen. Um zu prüfen, ob weitere, zuvor nicht bedachte Aspekte berücksichtigt werden müssen, bedarf es nach aktuellem technologischem Stand weiterhin menschlichen Urteilsvermögens (HEG-KI, 2019; Zweig, 2019).

Darüber hinaus ist gerade im Bereich neuer Arbeitsformen wie dem Crowdworking in steigendem Maße der Einsatz digitaler Bewertungssysteme als Basis für eine Auftragsvergabe und damit für die Aufgabenzuordnung zu beobachten. Dies kann einen erheblichen Einfluss auf die langfristigen Möglichkeiten der Erwerbstätigkeit der Bewerteten haben, da ihre

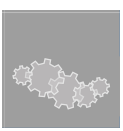
https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Auftragslage unmittelbar von den Ergebnissen der Bewertungssysteme abhängig ist (Feldmann et al., 2018; Leimeister et al., 2016). Von besonderer Bedeutung sind dabei das Gewicht und die Dauer von Einzelbewertungen auf das Bewertungssystem. Zudem können aufgrund kontinuierlicher Bewertungen durch Dritte, z. B. Kundinnen und Kunden, massive Unsicherheiten seitens der Erwerbstätigen entstehen, welche sich beeinträchtigend auf ihre Gesundheit und ihr Wohlbefinden auswirken können.

Folgende Gestaltungshinweise lassen sich entsprechend ableiten:

- Individuelle Leistungskontrolle sollte nicht vollständig automatisiert werden.
- Entscheidungen, die von digitalen und insbesondere selbstlernenden Systemen getroffen werden, sollten regelmäßig durch den Menschen auf Plausibilität und Fairness geprüft werden.
- Zum Schutz Beschäftigter vor negativen Folgen von Leistungsbewertungen durch Dritte sollten digitale Systeme robust gegenüber Ausreißern gestaltet sein sowie ein Recht auf Vergessen umsetzen.
- Beschäftigte sollten die Möglichkeit haben, aufgebaute digitale Bewertungsdaten eigenständig zu sichern und auch selbst zu nutzen.

4.9 Menschliche Entscheidungshoheit und technische Systemtransparenz



Algorithmen können aus bestehenden Daten optimierte Lösungen für Probleme berechnen und somit unter Umständen zu schnelleren, effizienteren und umfassenderen Lösungen und Entscheidungen beitragen, als Menschen dies in der gleichen Zeitspanne vermögen (Raghu et al., 2019). Durch die damit verknüpfte hohe Komplexität der technischen Systeme kann allerdings deren Transparenz für die Beschäftigten verloren gehen (Rahwan et al., 2019; Rothe et al., 2017; Zweig, 2019). Dies kann sich ungünstig auf die Mensch-System-Interaktion im Rahmen der Arbeit auswirken. Mit einer zunehmenden Nutzung solcher Systeme im Arbeitskontext erhöht sich auch die Notwendigkeit, diese Herausforderung anzugehen.

Eine fehlende Transparenz kann sich ungünstig auf mehrere Bereiche der menschlichen Entscheidungshoheit auswirken (Beining, 2019; Europäische Kommission, 2020b). So kann ein Verlust von Expertise resultieren, so dass bei Störfällen nicht mehr angemessen reagiert werden kann (BMAS, 2017; Merritt et al., 2015; Parasuraman & Manzey, 2010). Auch um Bedienungsfehler ebenso wie ein Übervertrauen in die Technik zu ver-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

hindern, ist eine klare Vorstellung über die grundsätzliche Funktionsweise und die objektiven Möglichkeiten der eingesetzten Technologie erforderlich.

Gerade in Situationen, in denen sich Schwierigkeiten oder Fehler im Arbeitsprozess ergeben, ist eine klare Verteilung von Verantwortlichkeiten notwendig. In digitalisierten Arbeitsprozessen entsteht durch die Einbindung technischer Systeme dabei die besondere Herausforderung, diese Verantwortlichkeiten zu durchschauen, denn technische Systeme können selbst keine Verantwortung übernehmen (Jaume-Palasí & Spielkamp, 2017). Innovative Systeme sind zunehmend in der Lage, menschenähnliche Dienstleistungen (z. B. Verfassung von Texten, Bearbeitung telefonischer Anfragen) zu erbringen. Dadurch kann es für Beschäftigte ggfs. schwer werden, zu erkennen, inwiefern eine z. B. telefonische Interaktion mit einem Menschen oder einer Maschine erfolgt bzw. welche Produkte autonom durch einen Algorithmus erstellt wurden (Beining, 2019).

Folgende Gestaltungshinweise lassen sich entsprechend ableiten:

- Der Mensch sollte die Entscheidungshoheit und Kontrolle über die Funktionen technischer Systeme behalten können.
- Die Entscheidung von Algorithmen in Arbeitsprozessen sollte in allen Funktionsbereichen von geeignetem Fachpersonal überprüfbar sein.
- Prozess- und Entscheidungsverantwortung sollten unter der Bedingung technischer Transparenz eindeutig zugeteilt und kommuniziert werden.
- Interaktion mit autonomen Systemen sollte für die Nutzer unmittelbar erkennbar sein.

4.10 Technikzuverlässigkeit

Schließlich spielt gerade auf der Ebene der Subsysteme der Arbeit wie auch in der Interaktion mit der Arbeitsaufgabe die Technikzuverlässigkeit eine zentrale Rolle. Im Zusammenhang mit der digitalen Transformation entwickeln sich hierbei zum Teil sehr rasant neue Dynamiken und Herausforderungen für die Arbeitsgestaltung.

Es ist zu erwarten, dass digitale Technologien Beschäftigte zunehmend in ihren Arbeitsprozessen unterstützen bzw. teil- oder gänzlich ersetzen. Die Stör- und Fehlerfreiheit der Systeme wie z. B. Videosysteme, VPN Tunnel oder Netzabdeckung werden zur Bedingung für eine Vermeidung

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

von Fehlbeanspruchung und/oder Gefährdung der mit den Technologien interagierenden Beschäftigten (Ayyagari et al., 2011; Gimpel et al., 2019).

Durch den Einsatz digitaler Technologien ist eine verstärkte Vernetzung zu beobachten. Die funktionale Sicherheit von komplexer werdenden Systemen, Anlagen und Maschinen zu gewährleisten und einer Überprüfung zugänglich zu machen, bringt neue Herausforderungen mit sich und verlangt eine Weiterentwicklung von Maßnahmen und Methoden. Eine zusätzliche Problematik aus möglicher Manipulation und Fehlanwendungen ergibt sich aufgrund der Vernetzung (Europäische Kommission, 2020a; Tarafdar et al., 2015). Ein besonderer Fokus stellt die Angriffssicherheit in Kombination mit der funktionalen Sicherheit dar. Die Arbeitsgestaltung ist daher in diesem Spannungsfeld nur interdisziplinär unter Einbezug von Cyber-Security-Experten zu bewältigen.

Im Zuge der Verbreitung von lernenden Systemen ist eine Sicherstellung von relevanten Trainingsdaten erforderlich (Rahwan et al., 2019). Während klassischerweise nur der Algorithmus geprüft werden muss, kann bei lernenden Systemen auch eine fehlerhafte Trainingsdatenbasis die Technikzuverlässigkeit kompromittieren (Europäische Kommission, 2020b). Dies ist ein aktuelles Forschungsthema, zu dem sich bislang keine etablierten Verfahren herausgebildet haben.

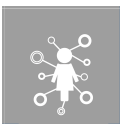
Folgende Gestaltungshinweise lassen sich entsprechend ableiten:

- Arbeitsunterstützende Technik sollte im Einsatz eine vorab definierte und mittels geeigneter Analysemethoden abschätzbare Zuverlässigkeit und Sicherheit aufweisen.
- Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz vor Manipulation sollten zu jedem Zeitpunkt eine vorab definierte Zuverlässigkeit aufweisen und einer geeigneten Risikobeurteilung zugänglich sein, die neben der Art der digitalen Anwendung auch den Nutzungskontext wie die Arbeitsaufgabe und Anforderungen berücksichtigt.
- Für lernende Systeme sollten Prüfmechanismen vorliegen, die eine Verifizierung und Validierung des zugrundeliegenden Algorithmus erlauben.
- Für lernende Systeme sollten Prüfmechanismen vorliegen, welche die Plausibilität der Daten und korrekte Ergebnisse sicherstellen.
- Für Trainingsdaten sollten Qualitätskriterien definiert werden, die einen späteren Einsatz des gelernten Modells mit einer definierten Zuverlässigkeit erlauben.
- Ein begleitendes Monitoring für einen festgelegten Zeitraum nach Inbetriebnahme lernender Systeme sollte vorgesehen werden, um die

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Zuverlässigkeit im Nutzungskontext analysieren, bewerten und gegebenenfalls nachbessern zu können.

4.11 Menschzentrierter Einsatz technischer Innovationen



Eng mit dem von Ulich (2011) mit Bezug auf die Arbeitsaufgabe formulierten Kriterium der Sinnhaftigkeit und in Kombination mit einem erweiterten Blickwinkel über die Systemebene der Arbeitsaufgabe hinaus, wird das Kriterium des „menschzentrierten Einsatzes technischer Innovationen“ eingeführt. Die Gestaltung einer Arbeitsaufgabe kann als sinnhaft bezeichnet werden, wenn durch die Erledigung der Arbeitsaufgabe ein Gefühl eines betrieblichen und/oder gesellschaftlichen Nutzens vermittelt werden kann (Ulich, 2011). Sinnerleben bei der Arbeit wird unter Bezugnahme auf das Konzept der Kohärenz dann erzeugt, wenn Beschäftigte eine Übereinstimmung der eigenen Werte, Ziele und Nutzenvorstellungen mit denjenigen des Unternehmens bzw. den an seinem Arbeitsplatz vorherrschenden Werten feststellen können (Antonovsky, 1988; Waltersbacher et al., 2018).

Bei neuen Steuerungs- und Verteilungsformen von Arbeit, wie z. B. beim Crowdsourcing können einzelne Arbeitsschritte außerhalb eines Betriebes kleinteilig erbracht werden. Insbesondere in den Fällen, in denen eine Zerteilung ursprünglich komplexer Tätigkeiten mit einer Dequalifizierung, eingeschränkten Handlungsmöglichkeiten und verstärkter Kontrolle einhergeht, kann auch das Sinnempfinden beeinträchtigt werden (Hirsch-Kreinsen, 2017; Kirchner, 2019). Zudem kann die Einführung von Technologien im Kontext der digitalen Transformation von den Beschäftigten als Restrukturierung erlebt werden. Eine solche Restrukturierungserfahrung kann das Gefühl der Sinnhaftigkeit bei der Arbeit gefährden, wenn die wahrgenommenen Unternehmenswerte und -normen aufgrund der unternehmerischen Veränderungsprozesse nicht mehr mit den eigenen übereinstimmen.

Die Entscheidung für den Einsatz digitaler Technologien sollte nicht auf der Basis des Technikeinsatzes, sondern auf der Grundlage seiner Nutzbarkeit unter Berücksichtigung ökonomischer und sozialer Einflussfaktoren getroffen werden, so dass die Beschäftigten ihrer Arbeitstätigkeit sowie auch der Wahl des Arbeitsmittels jederzeit Sinn zuschreiben können.

Sinnhaftigkeit durch einen menschzentrierten Einsatz technischer Innovationen wirkt nicht nur auf der Ebene der Arbeitsaufgabe, sondern auch auf Kontextebene des Arbeitssystems, welches u. a. soziale, kulturelle und normative Einflüsse berücksichtigt. So kann Sinn für die Mitarbeiterinnen

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

und Mitarbeiter auch hergestellt werden, wenn sie durch ihre Arbeit zu einem gesellschaftlichen oder sozialen Nutzen beitragen können, der in Einklang mit ihren Werten steht und identitätsstiftend wirkt (Ulich, 2011; Voswinkel, 2018). Dementsprechend sollte der gesellschaftliche Mehrwehrt von technischen Innovationen bei der Arbeit berücksichtigt werden.

Auf Ebene der organisationsbezogenen Kontextfaktoren sollte der Einsatz digitaler Technologien im Hinblick auf seine Möglichkeiten zur individuellen Gestaltung von Arbeit genutzt werden. Digitale Technologien haben das Potenzial, Inklusion zu ermöglichen und Diversität zu fördern, indem sie beispielsweise genutzt werden, um Barrieren und Ungleichheiten am Arbeitsplatz abzubauen (Rastetter, 2019). Individuelle Leistungsvoraussetzungen und Bedürfnisse der verschiedenen Beschäftigten können durch den Einsatz digitaler Technologien bei der Arbeitsgestaltung berücksichtigt werden.

Folgende Gestaltungshinweise lassen sich entsprechend ableiten:

- Der Einsatz technischer Innovationen im Arbeitskontext sollte eine sinnhafte Aufgabenbearbeitung für den Menschen ermöglichen.
- Der Einsatz technischer Innovationen im Arbeitskontext sollte hinsichtlich seines Mehrwerts für die Gesellschaft bewertet werden.
- Eine individuelle Anpassbarkeit digitaler Technologien für Beschäftigte sollte im Hinblick auf die technische Gestaltung und im organisationalen Einsatz berücksichtigt werden.

4.12 Inklusionsförderlichkeit, Berücksichtigung von Individualität und Diversität

Mit dem Einsatz innovativer Technologien vergrößern sich die Möglichkeiten einer differenziellen Arbeitsgestaltung (Rothe et al., 2017). Damit verknüpft ergeben sich auf Ebene der Kontextfaktoren im Bereich sozialer und kultureller Aspekte neue Möglichkeiten der Teilhabe, die ebenso von sozialpolitischem wie beschäftigungspolitischem Interesse sind (Rastetter, 2019).

So können digitale Assistenzsysteme und technische Hilfsmittel dazu beitragen, physische Beeinträchtigungen wie insbesondere Körper- und Sinnesbehinderungen zu kompensieren (Apt et al., 2018; Engels, 2016; Kremer et al., 2019; Stern et al., 2017). Auch Arbeitsformen, die das Arbeiten von einem bestimmten Ort entkoppeln wie z. B. Cloud- und Crowdworking, Telearbeit und Home-Office, bieten Menschen mit Mo-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

bilitätsbeeinträchtigung verbesserte Beschäftigungschancen (Engels, 2016; Vassiliadis, 2017). Eine vollständige Entkopplung von der Arbeitsstätte kann aber von arbeitsbezogener Kommunikation, Team-Besprechungen und informellen Kontakten ausschließen. Die hieraus resultierenden Herausforderungen beispielsweise hinsichtlich veränderter Anforderung an Führung sind entsprechend zu berücksichtigen (Weber et al., 2018).

Darüber hinaus kann der Einsatz digitaler Assistenzsysteme auch Chancen für eine individuelle Arbeitsgestaltung zum Beispiel im Tagesverlauf oder entlang der Erwerbsbiographie bieten und so erweiterte Möglichkeiten der Orientierung an individuellen Bedürfnissen und Anforderungen im Zusammenspiel von Arbeit und anderen Lebensbereichen erschließen (Rothe et al., 2019).

Im Zuge eines vermehrten Einsatzes digitaler Technologien und einer stärkeren Vernetzung von Systemen werden auch Arbeitsprozesse anspruchsvoller und komplexer und setzen entsprechend höhere Fähigkeiten sowie Fertigkeiten seitens der Beschäftigten voraus. Dadurch können sich die Beschäftigungschancen insbesondere für Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen verschlechtern (Engels, 2016). Hier zeigt sich eine enge Verzahnung mit den Kriterien der Anforderungsvielfalt und der Lernförderlichkeit auf Ebene der Arbeitsaufgaben. Werden über den Einsatz kognitiver und tutorieller Assistenzsysteme Fähigkeiten und Fertigkeiten unterstützt und weiterentwickelt, bestehen Möglichkeiten, auch für diese Personengruppe die Beschäftigungsfähigkeit längerfristig zu erhöhen (Rothe et al., 2019).

Folgender Gestaltungshinweis ist entsprechend abzuleiten:

- Potenziale, die neue Technologien für die Arbeitsgestaltung bieten, sollten auch genutzt werden, um Inklusion zu ermöglichen und Diversität zu berücksichtigen.

4.13 Klare Verantwortlichkeiten für den Arbeitsschutz

Die Wirksamkeit des Arbeitsschutzes wird durch organisationsbezogene, regulative und räumliche Aspekte des Arbeitssystems beeinflusst. Der Einsatz digitaler Technologien steht dabei in unmittelbarem Zusammenhang mit der Organisation von Arbeit und nimmt Einfluss auf für den Arbeitsschutz relevante organisationale und soziale Strukturen und Prozesse. Die wachsende Vernetzung und Softwareunterstützung von Produktions- und Geschäftsprozessen ermöglicht eine große Bandbreite flexibler Arbeitsformen. Arbeitstätigkeiten

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

können somit unabhängiger von festen Orten, standardisierten Arbeitszeiten oder stabilen Organisationsstrukturen erfolgen.

Regeln und Vorgehensweisen im Arbeitsschutz und die damit verbundenen Rechte und Pflichten von Arbeitgebern und Beschäftigten sind bisher eher auf eine Arbeitswelt mit festen, begehbaren und bekannten Arbeitsplätzen sowie beschreibbaren Arbeitssituationen ausgerichtet. Im Zuge der digitalen Transformation erhält die Frage nach der Verantwortlichkeit im Arbeitsschutz eine neue Dynamik.

Die mit der digitalen Transformation einhergehenden, sich schnell wandelnden Marktprozesse erzeugen für die Unternehmen eine Notwendigkeit flexibler Anpassungen an permanente und mit Unsicherheiten behaftete Veränderungen. Um schnell und flexibel auf Marktanpassungen reagieren zu können, verändern viele Unternehmen ihre Strukturen und Prozesse. Alternative flexible Organisationsformen werden in diesem Zusammenhang mit den Schlagworten Partizipation, Selbstorganisation, Dezentralisierung bzw. flache Hierarchien und Agilität diskutiert (Marrold, 2018).

Wichtige Aspekte solcher Organisationsformen sind u. a. die Autonomie der Beschäftigten und die Selbstorganisation von Teams. Mit dem Ziel, von Innovationen und Produktivitätssteigerungen zu profitieren, müssen Entwicklungsschritte von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eigenverantwortlich umgesetzt werden. So können Teams schneller agieren und flexibler auf kurzfristige Änderungen reagieren. Damit verbunden sind erweiterte Anforderungen an Führung, die losgelöst von Hierarchien und vermehrt auf Augenhöhe stattfindet (BMAS, 2017; Weber et al., 2018). Aus Arbeitsschutzperspektive besteht die Gefahr, dass insbesondere in agil arbeitenden Teams eine Verantwortungsdiffusion entstehen kann, wer für die Einhaltung der Fürsorgepflicht seitens des Arbeitgebers im Team verantwortlich ist.

Die Wirksamkeit des Arbeitsschutzes wird auch beeinflusst, wenn die digitalen Technologien dazu führen, dass viele Tätigkeiten nicht mehr zwangsläufig an einem bestimmten Arbeitsort oder während einer festen Arbeitszeit ausgeübt werden müssen. Die Verantwortung für den Arbeitsschutz und die Fürsorgepflicht für ihre Beschäftigten liegt weiterhin bei den Führungskräften. Für diese werden durch die räumliche Distanz das Erfassen von Gefährdungen der Beschäftigten und die Kontrolle der Umsetzung von erforderlichen Schutzmaßnahmen aufwendiger bzw. erfordert dies neue Instrumente und Vorgehensweisen.

Neben veränderten innerbetrieblichen Organisationstrukturen wird durch die digitalen Technologien auch eine große Bandbreite an vernetzten Arbeitsstrukturen unterstützt, in denen Arbeitende über Lieferketten

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

und plattformvermittelte Arbeit in Arbeitsprozesse eingebunden werden (EU-OSHA, 2018). Bei diesen Formen der Zusammenarbeit ist zu klären, wer von den Beteiligten wie weit eine System- und Prozessschrittverantwortung hat und somit jeweils auch mit der Arbeit verbundene Gefährdungen ermitteln und beurteilen (Gefährdungsbeurteilungen) sowie erforderliche Maßnahmen zu Sicherheit und Gesundheitsschutz umsetzen und auf ihre Wirksamkeit hin überprüfen muss.

Mit Blick auf den Einsatz technischer Arbeitsmittel und technischer Anlagen gewinnt die Abgrenzung zwischen Hersteller und Betreiber zunehmend an Unschärfe. Auf der Basis der systematischen Verarbeitung von Daten und Informationen über den Arbeitsprozess können Arbeitsmittel und Maschinen in die Lage versetzt werden, in Echtzeit autonome Steuerungsfunktionen zu übernehmen und sich auch neu zu konfigurieren. Für diese Schnittstelle zwischen Produktsicherheit und betrieblichem Arbeitsschutz stellen sich Fragen nach der Verantwortlichkeit für die Risikobeurteilung und Gefährdungsbeurteilung.

Folgende Gestaltungshinweise lassen sich entsprechend ableiten:

- Insbesondere in agilen Arbeitsformen sollte der Arbeitgeber die Verantwortung für Sicherheit und Gesundheit von Beschäftigten wahrnehmen und diese allen Beteiligten bewusstmachen.
- Arbeitsschutzstrukturen sollen auch in den veränderten Arbeits- und Beschäftigungsformen wirksam umgesetzt werden.
- Auch bei Führung in räumlich und zeitlich verteilten Arbeitsformen sollen Führungskräfte ihre Fürsorgeverantwortung wahrnehmen.

5. *Zusammenfassung*

Die digitale Transformation durchzieht alle Bereiche der Arbeitswelt und wirkt als Treiber umfassender Veränderungen. Diese beinhalten sowohl vielfältige Chancen als auch Risiken in ihrer Wirkung auf das Gesamtsystem Arbeit. Die prospektiv, positiv und menschengerechte Gestaltung kann nur auf Basis arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse erfolgen und muss den Menschen im digitalisierten System Arbeit in den Blick nehmen. Hierfür bedarf es klarer Kriterien einer menschengerechten Gestaltung von Arbeit in einer zunehmend von digitalisierten Arbeitsmitteln durchdrungenen Arbeitswelt.

In einem mehrstufigen iterativen Prozess wurden solche Kriterien menschzentrierter Arbeitsgestaltung in der digitalen Transformation erarbeitet und unter Hinzuziehung etablierter Erkenntnisse zur Gestaltung

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

von Arbeit eingeordnet. Neben Kriterien, die durch die digitale Transformation eine neue Dynamik erfahren haben, wurden Kriterien identifiziert, für die sich eine Notwendigkeit digitalisierungssensibler Gestaltung ergibt. Darüber hinaus bedarf es Kriterien, deren Notwendigkeit sich in der digitalen Transformation begründet. Besonders hervorzuheben ist daneben eine Diffusion und stärkere Interdependenz der unterschiedlichen Ebenen des Arbeitssystems im Zusammenhang mit der digitalen Transformation der Arbeitswelt.

Mit dem hier entwickelten Kriterienkatalog sowie den konkretisierenden Gestaltungshinweisen liegen erste Leitlinien für die menschzentrierte Arbeitsgestaltung in einer digitalisierten Arbeitswelt vor. Diese dienen als Grundlage für die Entwicklung wertorientierter Zukunftsbilder für ebendiese Gestaltung. Damit wird eine prospektive Entwicklung des Arbeitsschutzes ermöglicht, um die Arbeit von morgen nicht nur effizienter und produktiver zu gestalten, sondern die Chancen der digitalen Transformation auch im Sinne sicherer, gesunder und guter Arbeit zu nutzen.

Literatur

Abendroth A.-K., Reimann M. (2018). Telework and work–family conflict across workplaces: investigating the implications of work–family-supportive and high-demand workplace cultures. In SL Blair & J Obradović (Hrsg.), Contemporary perspectives in family research: The work-family interface: Spillover, complications, challenges (S. 323-348). Bingley: Emerald Publishing Limited.

Adolph L., Rothe I., Windel A. (2016). Arbeit in der digitalen Welt – Mensch im Mittelpunkt. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 70, 77–81.

Antonovsky A. (1988). Unraveling the mystery of health. How people manage stress and stay well. San Francisco: Jossey-Bass.

Apt W., Bovenschulte M., Priesack K., Weiß C., Hartmann E.A. (2018). Einsatz von digitalen Assistenzsystemen im Betrieb (Forschungsbericht 502). Berlin: Institut für Innovation und Technik.

Arnold D., Butschek S., Steffes S., Müller D. (2016). Digitalisierung am Arbeitsplatz. BMAS-Forschungsbericht (Bd. 468). Nürnberg: BMAS.

Ayyagari R., Grover V., Purvis R. (2011). Technostress: technological antecedents and implications. Management information systems : mis quarterly, 35, 831–858.

Backé E.M., Kreis L., Latza U. (2019). Interventionen am Arbeitsplatz, die zur Veränderung des Sitzverhaltens anregen. Übersicht und Einschätzung. Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie, 69, S. 1–10.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Backhaus N. (2018). Review zur Wirkung elektronischer Überwachung am Arbeitsplatz und Gestaltung kontextsensitiver Assistenzsysteme (1. Auflage). Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Backhaus N., Knittel M., Weisner K., Benter M., Wischniewski S., Jaitner T., Deuse J. (2018). Förderung gesunder Arbeit durch kontextsensitive Assistenzsysteme in der industriellen Fertigung und Montage. In Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (Hrsg.), ARBEIT(S).WISSEN.SCHAF(F)T. Grundlage für Management & Kompetenzentwicklung. 64. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (S. B.1.1). Frankfurt am Main: GfA-Press.

Backhaus N., Wöhrmann A.M., Tisch A. (2019). BAuA-Arbeitszeitbefragung: Telearbeit in Deutschland (baua: Bericht kompakt). Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Zugriff am 30.04.2020 unter https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Bericht-kompakt/Telearbeit.pdf?__blob=publicationFile&v=4

BAuA. (2018). Arbeits- und Forschungsprogramm 2018–2021. Forschung für Arbeit und Gesundheit. Dortmund: BAuA. Zugriff am 30.04.2020 unter https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Intern/I27.pdf?__blob=publicationFile&v=17

Baym N.K. (2015). Personal connections in the digital age (2). Cambridge, UK: Polity.

Beining L. (2019). Wie Algorithmen verständlich werden. Ideen für Nachvollziehbarkeit von algorithmischen Entscheidungsprozessen für Betroffene. Berlin, Gütersloh: Stiftung Neue Verantwortung e. V., Bertelsmann Stiftung.

Bigalk D. (2006). Lernförderlichkeit von Arbeitsplätzen – Spiegelbild der Organisation? Kassel: university press.

BMAS. (2017). Weissbuch Arbeiten 4.0. Berlin: BMAS.

Boßow-Thies S., Zimmer M., Kurzenhäuser-Carstens S. (2019). Mobil-flexibles Arbeiten und Stress – eine quantitative Analyse mit PLS. In: B. Hermeier, T. Heupel & S. Fichtner-Rosada (Hrsg.), Arbeitswelten der Zukunft: Wie die Digitalisierung unsere Arbeitsplätze und Arbeitsweisen verändert (S. 361–389). Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Carlson J.R., George JF. (2004). Media appropriateness in the conduct and discovery of deceptive communication: The relative influence of richness and synchronicity. Group Decision and Negotiation, 13, 191–210.

Cascio W.F., Montealegre R. (2016). How Technology Is Changing Work and Organizations. Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior, 3, 349–375.

Davis K.G., Kotowski S.E., Daniel D., Gerding T., Naylor J., Syck M. (2020). The Home Office: Ergonomic Lessons From the „New Normal". Ergonomics in Design, 28, 4–10.

Dehnbostel P. (2004). Arbeit lernförderlich gestalten – theoretische Aspekte und praktische Umsetzungen. lernen und lehren (l&l), 76/2004, 148–156.

Dehnbostel P. (2018). Lern- und kompetenzförderliche Arbeitsgestaltung in der digitalisierten Arbeitswelt. Arbeit, 27, 269–294.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Dengler K., Matthes B. (2018). Substituierbarkeitspotenziale von Berufen: Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt. IAB-Kurzbericht, 2018, 11.

DIN EN ISO 9241–2. (1992). Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten, Teil 2: Anforderungen an die Arbeitsaufgaben. In: Deutsches Institut für Normung (Hrsg.). Berlin: Beuth.

DIN EN ISO 6385:2016. (2016). Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitssystemen [ISO 6385:2016]. In: Deutsches Institut für Normung (Hrsg.). Berlin: Beuth.

Ducki A., Nguyen H.T. (2016). Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt – Mobilität. (baua: Bericht) Dortmund/Berlin/Dresden: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Engels D. (2016). Chancen und Risiken der Digitalisierung der Arbeitswelt für die Beschäftigung von Menschen mit Behinderung. Kurzexpertise für das BMAS. (Forschungsbericht 467). Köln: Institut für Sozialforschung und Gesellschaftspolitik.

EU-OSHA. (2018). Foresight on new and ermerging OSH risks associated with digitalisation by 2025 (report). Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work. Zugriff am 30.04.2020 unter https://osha.europa.eu/en/publications/foresight-new-and-emerging-occupational-safety-and-health-risks-associated

Eurofound. (2020). Telework and ICT-based mobile work: Flexible working in the digital age. Luxemburg: Publications Office of the European Union.

Europäische Kommission. (2020a). Bericht über die Auswirkungen künstlicher Intelligenz, des Internets der Dinge und der Robotik in Hinblick auf Sicherheit und Haftung. Brüssel: Europäische Kommission.

Europäische Kommission. (2020b). On Artificial Intelligence – A European approach to excellence and trust (White Paper). Brüssel: Europäische Kommission.

Feldmann C., Hemsen P., Giard N. (2018). Crowdworking: Einlüsse der Arbeitsbedingungen auf die Motivation der Crowd Worker (Forschungsschwerpunkt Digitale Zukunft: Working Paper). Bielefeld, Paderborn: Universität Bielefeld, Universität Paderborn.

Funk M., Tegtmeier P., Waßmann M., Wischniewski S. (2019). Menschzentrierte Einführung digitaler Arbeitsmittel – Erwartungen und Rahmenbedingungen. In: hvdGfA e.V. & SM Jäger (Hrsg.),Arbeit interdisziplinär analysieren – bewerten –gestalten. 65. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft : Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG der DGUV) in Kooperation mit dem Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme, 27.02. bis 01.03.2019 (S. C.1.14). Dresden: GfA-Press.

Gimpel, H., Lanzl, J., Regal, C., Urbach, N., Wischniewski, S., Tegtmeier, P., Kreilos, M., Kühlmann, T. M., Becker, J., Eimecke, J., Derra, N. D. (2019). Gesund digital arbeiten?! Eine Studie zu digitalem Stress in Deutschland (Studie, Stand 01. August 2019). Augsburg: Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT.

Govers M., Amelsvoort P. (2019). A Socio-Technical Perspective on the Digital Era: The Lowlands view. European Journal of Workplace Innovation, 4.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Hacker W. (1998). Allgemeine Arbeitspsychologie: Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten. In: E. Ulich (Hrsg.), Schriften zur Arbeitspsychologie (Bd. 58). Bern: Huber.

Hacker W. (2015). Lern-, gesundheits- und leistungsförderliche Arbeitsgestaltung in kleinen und mittleren Unternehmen – Warum und wie? (Projektberichte, Heft 86). Dresden: Technische Universität Dresden.

Hacker W. (2016). Vernetzte künstliche Intelligenz/Internet der Dinge am deregulierten Arbeitsmarkt: Psychische Arbeitsanforderungen. In: P. Sachse (Hrsg.), Psychologie des Alltagshandelns (Bd. 9, S. 4–21). Innsbruck: university press.

Hacker W, Richter P. (1980). Psychologische Bewertung von Arbeitsgestaltungsmaßnahmen. Ziele und Bewertungsmaßstäbe. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften: Berlin.

Hacker W, Sachse P. (2014). Allgemeine Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Tätigkeiten. 3., vollständig überarbeitete Auflage. Göttingen: Hogrefe.

HEG-KI. (2019). Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI. Brüssel: Europäische Kommission.

Hirsch-Kreinsen H. (2017). Digitalisierung industrieller Einfacharbeit. Arbeit, 26, 7–32.

Hirsch-Kreinsen H. (2018). Digitalisierung industrieller Arbeit. In: H. Hirsch-Kreinsen, P. Ittermann & J. Niehaus (Hrsg.), Digitalisierung industrieller Arbeit, die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen (2. Auflage) (S. 13–32). Baden-Baden: Nomos.

Janda V., Guhlemann K. (2019). Sichtbarkeit und Umsetzung – die Digitalisierung verstärkt bekannte und erzeugt neue Herausforderungen für den Arbeitsschutz (baua: Fokus). Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Jaume-Palasí L., Spielkamp M. (2017). Ethik und algorithmische Prozesse zur Entscheidungsfindung oder -vorbereitung. (Arbeitspapier Nr. 4). Berlin: AlgorithmWatch https://algorithmwatch.org/wp-content/uploads/2017/06/AlgorithmWatch_Arbeitspapier_4_Ethik_und_Algorithmen.pdf

Junghanns G., Kersten N. (2019). Informationsüberflutung am Arbeitsplatz. Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie, 69, 119–132.

Junghanns G., Morschhäuser M. (Hrsg.). (2013). Immer schneller, immer mehr: psychische Belastung bei Wissens- und Dienstleistungsarbeit. Wiesbaden: Springer.

Kirchner S. (2015). Konturen der digitalen Arbeitswelt. Eine Untersuchung der Einflussfaktioren beruflicher Computer- und Internetnutzung und der Zusammenhänge zu Arbeitsqualität. Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 67, 763–791.

Kirchner S. (2019). Digitalisierung: Reorganisieren ohne Organisation? In: M. Apelt, I. Bode, R. Hasse, U. Meyer, VV Groddeck, M. Wilkesmann & A. Windeler (Hrsg.), Handbuch Organisationssoziologie. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Kordsmeyer A.-C., Mette J., Harth V., Mache S. (2020). Gesundheitsorientierte Führung in der virtuellen Teamarbeit. Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie, 70, 76–82.

Kremer D., Hermann S., Schneider M., Henkel C. (2019). Mensch-Roboter-Kollaboration für schwerbehinderte Produktionsmitarbeiter. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, 73, 108–116.

Kuckartz U. (2014). Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung (2). Weinheim und Basel: Beltz Juventa.

Lamnek S., Krell C. (2016). Qualitative Sozialforschung. Weinheim: Beltz.

Leimeister J.-M., Durward D., Zogaj S. (2016). Crowd Worker in Deutschland. Eine empirische Studie zum Arbeitsumfeld auf externen Crowdsourcing-Plattformen (Study 323). Düsseldorf: Hans Böckler Stiftung.

Liao C. (2017). Leadership in virtual teams: A multilevel perspective. Human Resource Management Review, 27, 648–659.

Lott Y. (2020). Work-Life-Balance im Homeoffice: Was kann der Betrieb tun? (WSI-Report). Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung. Zugriff am 31.01.2020 unter https://www.boeckler.de/pdf/p_wsi_report_54_2020.pdf

Luczak H, Volpert W. (1987). Arbeitswissenschaft. Kerndefinition – Gegenstandskatalog – Forschungsgebiete. Eschborn: RKW-Verlag.

Marrold L. (2018). Mit Holacracy auf dem Weg zur agilen Organisation. In: HR Fortmann & B Kolocek (Hrsg.), Arbeitswelt der Zukunft (S. 83–99). Wiesbaden: Springer Gabler.

Matuschek I., Kleemann F., Haipeter T. (2018). Industrie 4.0 und die Arbeitsdispositionen der Beschäftigten – zum Stellenwert der Arbeitenden im Prozess der Digitalisierung der industriellen Produktion (FGW-Studie. Digitalisierung von Arbeit 11). Düsseldorf: Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung.

Mazmanian M., Orlikowski W.J., Yates J. (2013). The Autonomy Paradox: The Implications of Mobile Email Devices for Knowledge Professionals. Organization Science, 24, 1337–1357.

Merritt S.M., Lee D., Unnerstall J.L., Huber K. (2015). Are Well-Calibrated Users Effective Users? Associations Between Calibration of Trust and Performance on an Automation-Aided Task. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 57, 34–47.

Meyer S.-C., Tisch A., Hünefeld L. (2019). Arbeitsintensivierung und Handlungsspielraum in digitalisierten Arbeitswelten – Herausforderung für das Wohlbefinden von Beschäftigten? Industrielle Beziehungen, 26, 207–231.

Mlekus L., Ötting S.K., Maier G.W. (2018). Psychologische Arbeitsgestaltung digitaler Arbeitswelten. In: Handbuch Gestaltung digitaler und vernetzter Arbeitswelten.

Pangert B., Pauls N., Schüpbach H. (2016). Die Auswirkungen arbeitsbezogener erweiterter Erreichbarkeit auf Life-Domain-Balance und Gesundheit. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Parasuraman R., Manzey D.H. (2010). Complacency and bias in human use of automation: An attentional integration. Human Factors, 52, 381–410.

Raghu M., Blumer K., Corrado G., Kleinberg J.M., Obermeyer Z., Mullainathan S. (2019). The Algorithmic Automation Problem: Prediction, Triage, and Human Effort. CoRR, abs/1903.12220.

Rahwan, I., Cebrian, M., Obradovich, N., Bongard, J., Bonnefon, J.-F., Breazeal, C., Crandall, J. W., Christakis, N. A., Couzin, I. D., Jackson, M. O., Jennings, N. R., Kamar, E., Kloumann, I. M., Larochelle, H., Lazer, D., McElreath, R., Mislove, A., Parkes, D. C., Pentland, A. S., Roberts, M. E., Shariff, A., Tenenbaum, J. B., Wellman, M. (2019). Machine behaviour. Nature, 568, 477–486.

Rastetter D. (2019). Vielfalt gleichstellen? Gleichstellung, Antidiskriminierung und Diversity Management im Kontext von digitalisierter Arbeit. In: D. Alewell & W. Matiaske (Hrsg.), Standards guter Arbeit. Disziplinäre Positionen und interdisziplinäre Perspektiven (S. 81–106). Baden Baden: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.

Richer G., Ribbat M., Mühlenbrock I. (2020). Lernförderliche Arbeitsgestaltung im Dienstleistungssektor am Beispiel der Sachbearbeitung: Die doppelte Rolle der Führungskraft (baua: focus): Bundesanstalt für Arbeitschutz und Arbeitsmedizin (BAuA).

Richter G., Mühlenbrock I., Ribbat M. (2018). Lernförderliche Arbeitsgestaltung in der Sachbearbeitung – eine Aufgabe für Team- und Gruppenleitungen? Arbeit, 27, 317–343.

Rohmert W. (1972). Aufgaben und Inhalt der Arbeitswissenschaft. Die berufsbildende Schule, 24, 3–14.

Rothe, I., Adolph, L., Beermann, B., Schütte, M., Windel, A., Grewer, A., Lenhardt, U., Michel, J., Thomson, B., Formazin, M. (2017). Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt. Wissenschaftliche Standortbestimmung. Dortmund, Berlin, Dresden: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Rothe I., Wischniewski S., Tegtmeier P., Tisch A. (2019). Arbeiten in der digitalen Transformation – Chancen und Risiken für die menschengerechte Arbeitsgestaltung. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, 73, 246–251.

Sauer S. (2017). Wertschätzend selbst organisieren. Arbeitsvermögens- und anerkennungsbasierte Selbstorganisation bei der Projektarbeit. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Senderek R., Geisler K. (2015). Assistenzsysteme zur Lernunterstützung in der Industrie 4.0. Paper presented at the Proceedings der Pre-Conference Workshops der 13. E-Learning Fachtagung Informatik.

Senderek R., Heeg K. (2016). Der Einsatz digitaler Lern- und Assistenzsysteme im industriellen Wandel – Softwarelösungen erfolgreich implementieren. Paper presented at the Proceedings of DeLFI Workshops 2016, co -located with 14th e-Learning Conference of the German ComputerSociety (DeLFI 2016), September 11, 2016, Potsdam, Germany.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Shrestha N., Kukkonen-Harjula K.T., Verbeek J.H., Ijaz S., Hermans V., Pedisic Z. (2018). Workplace interventions for reducing sitting at work. Cochrane Database of Systematic Reviews, 184.

Stern, S. E., Chobany, C. M., Beam, A. A., Hoover, B. N., Hull, T. T., Linsenbigler, M., Makdad-Light, C., Rubright, C. N. (2017). Use of speech generating devices can improve perception of qualifications for skilled, verbal, and interactive jobs. Work, 56, 199–211.

Strohm O., Ulich E. (1997). Unternehmen arbeitspsychologisch bewerten: ein Mehr-Ebenen-Ansatz unter besonderer Berücksichtigung von Mensch, Technik und Organisation. Zürich: vdf Hochschulverlag AG.

Svadberg S., Holand A., Breunig K. (2019). Beyond the Hype: A Bibliometric Analysis Deconstructing Research on Digitalization. Technology Innovation Management Review, 9, 38–50.

Tarafdar M., Gupta A., Turel O. (2015). Special issue on'dark side of information technology use': an introduction and a framework for research. Information Systems Journal, 25, 161–170.

Tegtmeier P. (2018). A scoping review on smart mobile devices and physical strain. Work. A journal of prevention, assessment & rehabilitation 59, S. 273–283.

Tegtmeier P., Rosen P.H., Tisch A., Wischniewski S. (2019). Sicherheit und Gesundheit in der digitalen Arbeitswelt. In: hvdGf Arbeitswissenschaft & S.M. Jäger (Hrsg.), Erkennen, Lernen, Verändern. Die Arbeit des Menschen in der digital vernetzten Welt. Dokumentation der Herbstkonferenz der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. vom 12. bis 13. September 2019, Böblingen (S. 8 S.). Böblingen: GfA-Press.

Terhoeven J., Mühlenbrock I., Mehler L., Ribbat M., Tisch A., Wischniewski S. (2019). Lernförderlichkeit im Kontext einer menschengerechten Arbeitssystemgestaltung. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (Hrsg.), Arbeit interdisziplinär analysieren – bewerten – gestalten. 65. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft : Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG der DGUV) in Kooperation mit dem Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme, 27.02. bis 01.03.2019 (S. C.10.15). Dresden: GfA-Press.

Ulich E. (2011). Arbeitspsychologie. Stuttgart: Schäffer Poeschel.

Van Yperen N., Rietzschel E, De Jonge K. (2014). Blended Working: For Whom It May (Not) Work. PloS one, 9, e102921.

Vassiliadis M. (2017). Industrie 4.0 braucht soziale Innovationen. In: M Vassiliadis (Hrsg.), Branchenberichte zu Digitalisierung und Industrie 4.0. Technik allein reicht nicht. Hannover: Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie.

Volpert W. (1987). Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten. In: U. Kleinbeck & J. Rutenfranz (Hrsg.), Arbeitspsychologie. Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D (Bd. 1, S. 1–42). Göttingen: Hogrefe.

Voswinkel S. (2018). Work and Subjectivity. In: K. Dörre, N. Mayer-Ahuja, D. Sauer & V. Wittke (Hrsg.), Capitalism and Labor (S. 269–282). Frankfurt/New York: Campus Verlag.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Vuori V., Helander N., Okkonen J. (**2019**). Correction to: Digitalization in knowledge work: The dream of enhanced performance. Cognition, Technology & Work.

Waltersbacher A., Zok K., Böttger S.J., Klose J. (**2018**). Sinnerleben bei der Arbeit und der Einfluss auf die Gesundheit. In: Fehlzeiten-Report 2018 (S. 23–46): Springer.

Weber C., Thomson B., Pundt F. (**2018**). Die Notwendigkeit von Führung in einer digitalisierten Arbeitswelt – eine Netnografie (baua: Fokus). Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Wischniewski S., Tegtmeier P., Rosen P.H. (**2019**). Evolution or revolution for human factors? Occupational safety and health & digitalisation. Tijdschrift voor human factors, 44, S. 13–14.

Zweig K.A. (**2019**). Algorithmische Entscheidungen: Transparenz und Kontrolle (Analysen & Argumente): Konrad-Adenauer-Stiftung. Zugriff am 30.04.2020 unter https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=533ef913-e567-987d-54c3-1906395cdb81&groupId=252038

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

II. Arbeitstätigkeiten in der digitalen Transformation – Ausgangs- und Ansatzpunkt für die Arbeitsgestaltung

Ulrike Rösler, Larissa Schlicht, Patricia Tegtmeier, Jan Terhoeven, Sophie-Charlotte Meyer, Mirko Ribbat & Marlen Melzer

Seit den 1980er-Jahren verknüpft sich die digitale Welt zunehmend mit der analogen. Gegenwärtig nimmt diese Entwicklung „durch die Geschwindigkeit der Transformation sowie [das] Ausmaß der Verbreitung neuer Technologien" einen neuen Charakter an (Rothe et al., 2019, S. 246). Große Teile des täglichen Lebens und insbesondere auch der Erwerbsarbeit verändern sich infolgedessen spürbar und mit hohem Tempo. Während noch vor gut 100 Jahren solarenergiebetriebene Motoren, drahtlose Telefone oder vernetzte Kommunikationsmöglichkeiten allenfalls als vage Vorstellungen skizzierbar waren (Bremer, 1910), begann in den 1970er-Jahren mit dem zunehmenden Einsatz von Elektronik und Informationstechnologie eine neue Phase der industriellen Entwicklung. Mit der seither exponentiell zunehmenden Rechen- und Speicherkapazität von Computerchips, der weitflächigen Nutzung digitaler Übertragungstechnik, dem Ausbau der für die Datenübertragung notwendigen Infrastruktur sowie der zunehmenden gesellschaftlichen Akzeptanz innovativer Technologien erleben wir eine stetig fortschreitende Digitalisierung und Vernetzung der Lebensbereiche – inklusive der Arbeitswelt.

Dieses Kapitel vertieft zunächst die Frage, weshalb Arbeitstätigkeiten der zentrale Ausgangspunkt für die Arbeitsgestaltung und damit auch für die Analysen im BAuA-Schwerpunkt „Sicherheit und Gesundheit in der digitalen Arbeitswelt" sind. Daran anknüpfend wird aufgezeigt, welche vier übergeordneten Tätigkeiten innerhalb des Schwerpunktes untersucht und anhand welcher Dimensionen diese hergeleitet wurden.

1. Die digitale Transformation verändert Arbeitstätigkeiten

In modernen Arbeitssystemen kommen vermehrt selbststeuernde, auf maschinellem Lernen basierende Produktionsmittel zum Einsatz. Hierzu gehören zum Beispiel cyber-physische Systeme, die ein Zusammenspiel von mit Software ausgestatteter Hardware und globalen Datennetzen ermögli-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

chen. Ihre Komponenten tauschen – etwa in Smart Factories oder im Bereich E-Health – für die Steuerung von physischen Aktionen benötigte Daten aus und können mittels Sensoren ihre lokale Umwelt wahrnehmen. Ein zweites Beispiel sind auf Big-Data und Cloud-Computing basierende Analysetools (z. B. Watson et al., 2007), deren Einsatzbereiche vom Controlling über die Logistik bis hin zu Wettbewerbsanalysen und zum Risikomanagement reichen (z. B. Leimbach et al., 2014).

Wenngleich hierzu erst wenige Forschungsbefunde vorliegen, muss davon ausgegangen werden, dass sich der Einsatz digitaler Technologien auch auf die tätigkeitsbezogenen Anforderungen und Ressourcen sowie auf das Belastungs-Beanspruchungs-Erleben der Erwerbstätigen auswirken wird (Dengler et al., 2021; Frey et al., 2013; Hacker, 2018). So ist beispielsweise anzunehmen, dass algorithmische Entscheidungssysteme (EUS) eines Tages die menschliche Fähigkeit, komplexe Entscheidungen auf Basis unterschiedlichster Informationen zu treffen, in vielen Bereichen komplementieren oder auch ersetzen könnten (Daum, 2017).

Komplementär zu den Veränderungsprozessen direkt im Arbeitssystem sind Innovationen in den Arbeits- und Beschäftigungsformen zu beobachten. Hierzu gehört zum Beispiel die Plattformarbeit, bei welcher Arbeitsaufträge mittels webbasierter Plattformen an unbestimmte Personengruppen, häufig Solo-Selbstständige, vergeben und von diesen ausgeführt werden (Baethge et al., 2019; BMAS, 2020). Häufig wird in diesem Zusammenhang auch vom Crowd- oder Clickworking gesprochen. Der Anteil Erwerbstätiger, die in Deutschland regelmäßig plattformbasiert arbeiten, liegt derzeit bei fünf bis sieben Prozent (Hünefeld et al., 2021). Diese Arbeitsform ist zum einen durch erweiterte Möglichkeiten orts- und zeitflexiblen Arbeitens, Tätigkeitsspielräume oder die Inklusion von Personen gekennzeichnet, die in den bislang üblichen Beschäftigungsformen nur bedingt am Erwerbsleben teilhaben konnten (z. B. Menschen in strukturschwachen Gebieten, pflegende Angehörige, Menschen mit Beeinträchtigungen). Gleichzeitig sind mit dieser neuen Arbeitsform zahlreiche offene Fragen – gerade auch aus Sicht des Arbeitsschutzes – zu klären. So weisen Hünefeld et al. (2021) daraufhin, dass viele versicherungs- und arbeitsschutzrelevante Vorgaben oder Festlegungen für plattformvermittelte Arbeit häufig nicht zur Anwendung kommen, weil es sich oftmals um selbstständige Arbeit handelt.

Die vielfältigen, gegenwärtig beobachtbaren Digitalisierungsbestrebungen in der Arbeitswelt – die genannten EUS, Analysetools sowie die Plattformarbeit stehen beispielhaft für diese – tangieren nicht selten auch Fragen der Funktionsteilung zwischen Mensch und Maschine bzw. digitaler Technologie und haben damit signifikanten Einfluss auf die Ausgestaltung

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

der jeweiligen Arbeitstätigkeiten. Nun sind Fragen der Funktionsteilung und Arbeits(tätigkeits)gestaltung seit geraumer Zeit Gegenstand arbeitswissenschaftlicher Forschung. Ein kurzer Rückblick: Vor gut 70 Jahren lautete eine vorrangige Frage in der Automatisierungstechnik: „Was kann der Mensch, was die Maschine besser?" (vgl. „MABA-MABA" Listen; Fitts, 1951). Mit seiner „leftover"-Strategie ging Bailey (1982) einen Schritt weiter und plädierte dafür, nur jene Tätigkeiten dem Menschen zu überlassen, die nicht automatisierbar sind. Weitere Automatisierungsansätze wurden zum Beispiel von Corbett (1985) oder Grote (1994) entwickelt und untersucht. Diese waren oftmals von anthropozentrischer Prägung, d. h. sie fokussierten wieder stärker auf den Menschen und dessen Alleinstellungsmerkmale im Arbeitssystem. Auch heute folgen die Arbeitswissenschaften dem Leitgedanken einer menschengerechten Gestaltung von Arbeit. Zentraler Ansatzpunkt sind dabei die Arbeitstätigkeiten. Diese sollen den Kriterien der Schädigungslosigkeit, Ausführbarkeit, Beeinträchtigungsfreiheit sowie Gesundheits- und Persönlichkeitsförderlichkeit genügen und zudem angemessene soziale Rahmenbedingungen gewährleisten (vgl. Kapitel I in diesem Buch).

2. *Ausgangs- und Ansatzpunkt Arbeitstätigkeiten*

Ausgangspunkt für eine arbeitswissenschaftlich geprägte Technikfolgenbetrachtung und letztlich die Umsetzung einer menschengerechten Arbeitsgestaltung müssen die Arbeitstätigkeiten sein. Dafür ausschlaggebende Argumente werden im Folgenden aufgeführt.

Arbeitstätigkeiten sind veränderungssensitiv und daher ein Frühindikator für Transformationsprozesse.

Vielbeachtete und -diskutierte Studien zu künftigen Automatisierungswahrscheinlichkeiten im Kontext der Digitalisierung der Erwerbsarbeit, wie beispielsweise von Dengler und Matthes (2018), Frey und Osborne (2013), Helmrich und Zika (2010) und der OECD (2019), beziehen sich auf Berufe. Dabei ist zweierlei festzuhalten: Erstens wird in diesen Arbeiten, mit Ausnahme der Studie von Frey und Osborne, zunächst auf der Ebene von Tätigkeitsbeschreibungen bewertet, welcher Anteil je Tätigkeit pro Beruf automatisierbar ist. Arbeitstätigkeiten bilden also den eigentlichen Ausgangspunkt für die Schätzungen auf Berufsebene (siehe auch Bonin et al., 2015). In Übereinstimmung damit beschreiben Fernandez-Macias und Bisello (2020) Berufe als „Tätigkeitsbündel". Zweitens verwei-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

sen zum Beispiel Autor und Handel (2013) darauf, dass Arbeitstätigkeiten nicht nur zwischen, sondern auch innerhalb von Berufen variieren, dass sich also Berufe aus verschiedenen Tätigkeiten in durchaus unterschiedlichen Ausprägungen zusammensetzen. In der Folge können für den gleichen Beruf unterschiedliche Tätigkeitsprofile beobachtet werden.

Es ist deshalb davon auszugehen, dass sich die durch digitale Technologien bedingten Veränderungen auf Ebene der Arbeitstätigkeiten mittels empirischer Methoden frühzeitig und adäquat beobachten lassen. Diese Annahme deckt sich mit einer Feststellung, die Kosta bereits 1970 traf. Demnach bedingt die „zunehmende Veränderungsgeschwindigkeit von Arbeitsverhältnissen und -prozessen (…) eine stärkere Verschränkung mit dem Konzept der ‚Tätigkeit' als mit dem des ‚Berufs'" (ebd., S. 1–2).

Der Tätigkeitsbegriff ist im gesetzlichen Regelwerk zum Arbeitsschutz eine feste Größe.

Das deutsche Arbeitsschutzgesetz greift mehrfach auf den Begriff der Tätigkeiten zurück. So heißt es bspw. in § 5 Absatz 2 ArbSchG zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen: „Der Arbeitgeber hat die Beurteilung je nach Art der Tätigkeiten vorzunehmen". Gleiches kann für das untergesetzliche Regelwerk des Arbeitsschutzes festgestellt werden. Zum Beispiel definiert die Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS 460) als einen ersten Schritt die „Beschreibung der Tätigkeit im zu beurteilenden Arbeitssystem" und in der Technischen Regel für Arbeitsstätten (ASR V3) ist festgehalten: „Zur fachkundigen Durchführung der Gefährdungsbeurteilung gehören konkrete Kenntnisse der zu beurteilenden Arbeitsstätten und Tätigkeiten."

Laut internationaler Normen sind Arbeitstätigkeiten der Ausgangs- und Ansatzpunkt für die Gestaltung von Arbeit.

Die Norm zu ergonomischen Prinzipien bei der Gestaltung von Arbeitssystemen (DIN EN ISO 6385) verweist darauf, dass durch „(…) Analyse[n] und die darauffolgende Zuordnung der Funktionen zu Arbeitenden oder Arbeitsmitteln Aufgaben und Tätigkeiten entstehen [sollten], die sowohl positive Auswirkungen auf Gesundheit, Sicherheit und Wohlbefinden haben als auch das gewünschte Leistungsniveau erzielen" (ebd., Abschnitt 3.4; 2016 aktualisiert). Der Gestaltung der Tätigkeiten wird in dieser Norm ein eigener Abschnitt gewidmet, der die Forderung enthält, dass „Tätigkeiten (…) so gestaltet werden [müssen], dass sie die Ziele des Arbeitssystems unterstützen und gleichzeitig für die Mitglieder der Zielpopulation ein optimales Gesamtmaß der Arbeitsbelastung darstellen."

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Zahlreiche Theorien und Modelle der Arbeitswissenschaft adressieren den Begriff der Tätigkeit oder gründen zu einem substanziellen Anteil auf diesem.

Der Terminus „Arbeitswissenschaft" als Wissenschaft von der Gestaltung von Arbeit impliziert den Anspruch eines theoriegeleiteten und evidenzbasierten Vorgehens. Ersteres setzt das Vorhandensein tragfähiger Theorien und Modelle voraus. Ein Beispiel für eine solche Theorie ist die umfangreich beforschte psychologische Tätigkeitstheorie bzw. die auf ihr basierende Handlungsregulationstheorie (Hacker, 1973, 2005; Volpert, 1971, 1987), welche den Tätigkeitsbegriff konsequent in den Fokus einer ganzheitlichen Arbeitsgestaltung stellt. Die hieraus ableitbaren Empfehlungen haben Eingang in internationalen Normen zur Gestaltung (von Arbeitstätigkeiten) gefunden (u. a. DIN EN ISO 9241–2; DIN EN 614–2; DIN EN ISO 6385).

Zusammenfassend kann angenommen werden, dass die konkreten Arbeitstätigkeiten sowie die mit diesen einhergehenden arbeitsbedingten Anforderungen und Ressourcen auch künftig Ausgangspunkt für die menschengerechte Gestaltung von Arbeit sein werden. Die Forschung im BAuA-Schwerpunkt „Sicherheit und Gesundheit in der digitalen Arbeitswelt" fokussiert deshalb – neben Analysen zur Zukunft des sozialen und technischen Arbeitsschutzsystems – auf die Untersuchung von Arbeitstätigkeiten.

3. *Arbeitstätigkeiten im BAuA-Schwerpunkt Sicherheit und Gesundheit in der digitalen Arbeitswelt*

Die Digitalisierung hat den Charakter einer systemischen, verschiedene Lebenswelten betreffenden Intervention. Die Untersuchung dieses Phänomens im Kontext der Erwerbsarbeit sowie der damit potenziell einhergehenden Folgen erfordert eine interdisziplinäre Herangehensweise (BAuA, 2018). Hiervon sowie von der oben geschilderten Notwendigkeit ausgehend, die Arbeitstätigkeiten in den Fokus der Betrachtung zu rücken, wurden zunächst verschiedene fachspezifische Perspektiven (der Arbeitspsychologie, Arbeits- und Industriesoziologie, Volks- und Betriebswirtschaftslehre, Arbeitswissenschaft sowie der Philosophie) auf den Tätigkeitsbegriff eruiert. Mit dem Ziel der Realisierung eines Ansatzes, der für die Unterschiedlichkeit verschiedener Tätigkeiten sensitiv ist und diese einer empirischen Untersuchung zugänglich macht, wurden schließlich vier übergeordnete Tätigkeitscluster gebildet. Für deren Herleitung waren die

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

arbeitspsychologische und die betriebswirtschaftliche Perspektive auf den Tätigkeitsbegriff maßgeblich. Nachfolgend werden diese skizziert.

Innerhalb der Arbeitspsychologie hat der Begriff der Tätigkeit eine lange Tradition. Er geht zum einen auf die Mitte der 1920er-Jahre begründete kulturhistorische Schule der sowjetischen Psychologie (u. a. Vygotski, 1934, Leontjew, 1967, 1979; Lurija, 1982), zum anderen auf die behavioristisch geprägte amerikanische Psychologie (u. a. Miller et al., 1960) zurück. Sowohl Hacker (1973, 2005) als auch Volpert (1974, 1992) integrierten beide Schulen im Zuge der Entwicklung ihrer jeweiligen Handlungsregulationstheorie. Laut Hacker (2005, S. 52) sind Tätigkeiten im Allgemeinen „Vorgänge, mit denen Menschen ihre Beziehungen zu Aufgaben und ihren Gegenständen, zueinander und zur Umwelt verwirklichen". Tätigkeiten, die im Rahmen von Erwerbsarbeit ausgeführt werden – Vorgänge also, mit denen Beschäftigte einen ihnen übertragenen Arbeitsauftrag erfüllen – werden als Arbeitstätigkeiten bezeichnet (Hacker et al., 2014). Sie erfordern „(…) eine ausgebaute Ziel-, Maßnahmen- und Mittelerwägung sowie -auswahl" (Hacker, 2009, S. 24) – und unterscheiden sich darin von affektiven, impulsiven oder reflektorischen Handlungen.

Nach Hacker und Sachse (2014, S. 33) definieren sich Arbeitstätigkeiten über eine Reihe psychologisch relevanter Eigenschaften: Diese sind a.) zielgerichtete, volitive Prozesse, die b.) auf das Verwirklichen von Ergebnissen, welche im Ziel gedanklich vorweggenommen werden, gerichtet und damit c.) vor dem Handeln ideell gegeben sind. Sie werden d.) durch Absichten (Intentionen) willensmäßig (volitiv) auf das (bewusste) Ziel hin reguliert und haben zugleich e.) persönlichkeitsformende Wirkung, da die Erstellung des Ergebnisses sowohl Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse als auch Einstellungen verändert. Da Tätigkeiten aus der gesellschaftlichen Arbeitsteilung heraus entstehen, sind sie zudem f.) gesellschaftlich bestimmt – und dienen den Bedürfnissen anderer Menschen, woraus sich ein wesentlicher Teil ihres Sinns ergibt. Schließlich besteht ein letztes Merkmal darin, dass g.) Arbeitstätigkeiten auch nicht-zielgerichtete Teile, die sogenannten „Operationen" enthalten.

Arbeitstätigkeiten sind Kernbestandteil des Arbeitsprozesses und leiten sich aus dem jeweiligen Arbeitsauftrag ab. Letzterer legt fest, „was wie womit bis wann unter Einhaltung welcher Bedingungen" zu tun ist (ebd., S. 20). So bedingt dieser u. a. auch Festlegungen zu den Arbeitsgegenständen – also dazu, woran die Arbeitstätigkeit durchgeführt werden soll. Dies können Objekte, Informationen, aber auch Subjekte bzw. Personen sein.

Auch in der Betriebswirtschaftslehre wird der Begriff „Tätigkeit" genutzt. In der „Produktionstheorie" von Gutenberg (1983) – in deren Fokus die Produktivitätsbeziehung zwischen Input und Output steht – werden

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

zwei Formen menschlicher Arbeit bzw. Tätigkeit unterschieden: Die objektbezogene – und weisungsgebundene, nicht anordnende, ausführende – Arbeit „am Objekt“ und die dispositive Arbeit (vgl. Abbildung 1). Die erstgenannten Tätigkeiten fasst Gutenberg unter dem Begriff der Elementarfaktoren zusammen und meint damit operative Tätigkeiten, die in unmittelbarem Zusammenhang mit der Leistungserstellung, -verwertung oder finanziellen Aufgaben stehen, zugleich aber keinen dispositiv-anordnendem Charakter haben. Im Gegensatz dazu umfasst der dispositive Faktor jene Tätigkeiten, die „mit der Leitung und Lenkung der betrieblichen Vorgänge im Zusammenhang stehen“ (Gutenberg, 1983, S. 3).

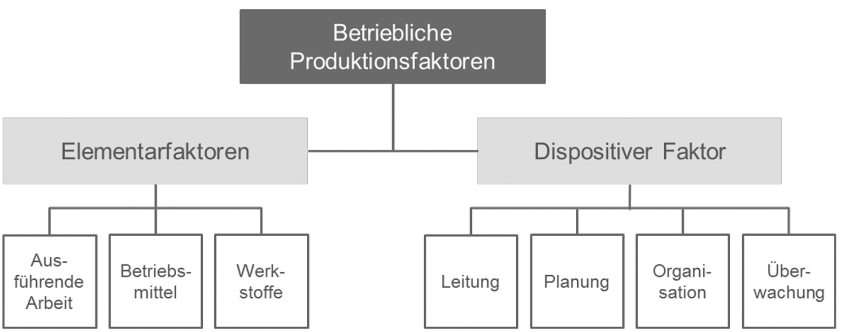


Abbildung 1: Produktionsfaktoren nach Gutenberg (1983).

Beide Tätigkeitsformen nehmen bei Gutenberg (1983) unterschiedliche Positionen innerhalb der betrieblichen Produktionsfaktoren ein: Während ausführende Arbeit (neben den Betriebsmitteln und Werkstoffen) einer der drei Elementarfaktoren ist, bildet dispositive Arbeit einen – auf gleicher Ebene wie die Elementarfaktoren angesiedelten – übergeordneten Faktor, unter dem die Tätigkeiten Leitung, Planung, Organisation und Überwachung subsumiert werden. Dabei kommt dem dispositiven Faktor die Funktion zu, die drei Elementarfaktoren menschlicher Arbeit im Sinne der Erstellung eines Arbeitsergebnisses zu koordinieren.

Im Zuge der Tertiärisierung der Wirtschaft entwickelten u. a. Maleri und Frietzsche (2008) den Ansatz von Gutenberg weiter und prägten den Begriff des externen Faktors für das Management im Dienstleistungsbereich.

Aus diesen beiden Ansätzen lassen sich zwei, für die Herleitung der im BAuA-Schwerpunkt zu untersuchenden Tätigkeiten maßgeblichen Bestimmungsstücke ableiten: der Arbeitsgegenstand und die Nähe zur Wertschöpfung.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Arbeitsgegenstand

Tätigkeiten lassen sich durch den im Arbeitsauftrag festgelegten Arbeitsgegenstand differenzieren (Hacker, 2005, 2009; Hacker et al., 2014; Hube, 2005). Demnach sind Personen bzw. Subjekte, Informationen und Objekte zu unterscheiden[1] (vgl. Abbildung 2). Die erste Tätigkeitskategorie hat immer eine Person bzw. ein Subjekt zum Arbeitsgegenstand (z. B. Klientin, Klient; Kundin, Kunde; Patientin, Patient; Schülerin, Schüler). Hacker und Sachse (2014) sprechen in diesem Zusammenhang auch von dialogischen bzw. dialogisch-interaktiven Tätigkeiten. Tätigkeiten der zweiten Kategorie werden an und mit Informationen durchgeführt. Ihr Ziel ist es, (handlungsrelevantes) Wissen zu generieren. Gegenstand der dritten Tätigkeitskategorie sind hingegen Objekte, wie beispielsweise Gebäude, Güter, die zu transportieren oder Einrichtungsgegenstände, die hergestellt werden sollen – oder technologische Prozesse. Diese sind vom Charakter her monologische Tätigkeiten (Hacker et al., 2014).

In der Praxis ist grundsätzlich von Mischungen dieser Tätigkeitskategorien auszugehen (Hacker, 2006). Die dialogisch-interaktive Tätigkeit des Therapierens im Rahmen einer Psychotherapie erfordert beispielsweise auch die Dokumentation bzw. Fortschreibung der Patientenakte und damit informationsbezogene Teiltätigkeiten. Die objektbezogene Tätigkeit des Reparierens einer Waschmaschine im Kundendienst außer Haus umfasst wiederum auch dialogisch-interaktive Elemente, bspw. Absprachen mit den Kundinnen und Kunden oder Erläuterungen zu möglichen Optionen der Schadensbehebung. Für die Ableitung der im BAuA-Schwerpunkt zu untersuchenden Arbeitstätigkeiten war der jeweils anzunehmende Anteil ausschlaggebend, d. h. die Antwort auf die Frage, welche Tätigkeitskategorie die arbeitsbedingten Anforderungen und Ressourcen vordergründig prägt.

Nähe zur Wertschöpfung

In Anlehnung an Gutenberg (1983) können Tätigkeiten durch die (Un-)Mittelbarkeit der Beeinflussung ihres Wertschöpfungsgegenstandes differenziert und damit als unmittelbar (operative) vs. mittelbar beeinflussende (dispositive) Tätigkeiten kategorisiert werden (vgl. Abbildung 2). Dieser Einteilung liegt Gutenbergs Verständnis von Betrieben als Systeme pro-

1 Zu einer ähnlichen Dreiteilung kommen Fernández-Macías und Bisello (2020) in ihrer Taxonomie von Arbeitsaufgaben. Sie unterscheiden hinsichtlich des Arbeitsinhaltes psychische, intellektuelle und soziale Tätigkeiten.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

duktiver Faktoren zugrunde. Wie oben dargestellt, unterscheidet er dabei die sog. Elementarfaktoren (menschliche/ ausführende Arbeit, Betriebsmittel, Werkstoffe) vom dispositiven Faktor.

Unter den Elementarfaktoren werden jene operativen Tätigkeiten subsumiert, die direkt am Produkt bzw. am Arbeitsgegenstand verrichtet werden. „Da sie Elemente darstellen, aus denen der Prozess der betrieblichen Leistungserstellung besteht …“ werden diese als Elementarfaktoren bezeichnet (Gutenberg, 1983, S. 3). Im Unterschied zu diesen elementaren oder operativen Faktoren umfasst der dispositive Produktionsfaktor die Leitung, Lenkung und Überwachung des Einsatzes der Elementarfaktoren und steht lediglich in mittelbarem Bezug zum Arbeitsgegenstand.

Aus der Kombination beider Bestimmungsstücke (Arbeitsgegenstand, Nähe zur Wertschöpfung) resultiert die in Abbildung 2 dargestellte Unterscheidung von Arbeitstätigkeiten in personenbezogene, wissensbezogene und objektbezogene Tätigkeiten sowie Führen & Managen, welche den Untersuchungen im BAuA-Schwerpunkt zugrunde gelegt wurde.

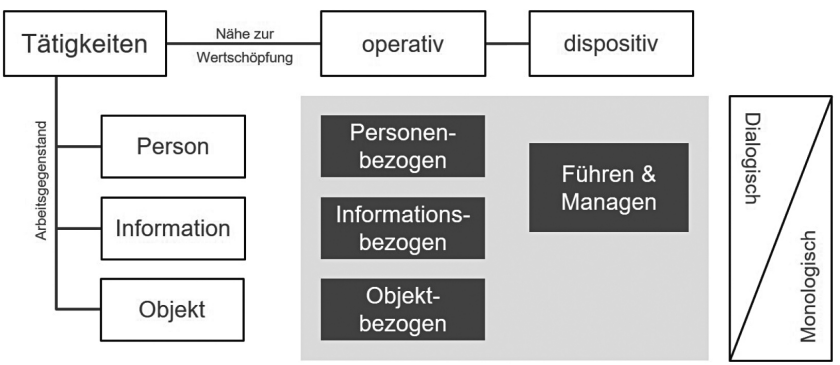


Abbildung 2: Im BAuA-Schwerpunkt „Sicherheit und Gesundheit in der digitalen Arbeitswelt“ untersuchte Arbeitstätigkeiten.

Aktuelle Daten zu den Arbeitsbedingungen, den kurz- und langfristigen Beanspruchungsfolgen bei Beschäftigten, die diese Tätigkeiten ausüben sowie zum Stand der Digitalisierung werden in den folgenden Kapiteln dargestellt. Ergänzt werden diese durch Zukunftsbilder, d. h. wünschenswerte, wenngleich zum aktuellen Zeitpunkt noch hypothetische Situationsbeschreibungen, die – basierend auf dem Tätigkeitsansatz – eine menschengerechte Arbeitsgestaltung in der nahen Zukunft skizzieren.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Literatur

Arbeitsschutzgesetz (**ArbSchG**) vom 7. August 1996 (BGBl. I S. 1246), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 22. Dezember 2020 (BGBl. I S. 3334).

Autor D.H., Handel M.J. (**2013**)**.** Putting Tasks to the Test: HumanCapital, Job Tasks, and Wages. Journal of Labor Economics, 31(2).

Bailey, R.W. (**1982**)**.** Human Performance Engineering: a Guide for System Designers. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

Baethge C.B., Boberach M., Hoffmann A., Wintermann O. (**2019**)**.** Plattformarbeit in Deutschland. Bertelsmann Stiftung.

BAuA (**2018**)**.** Arbeits- und Forschungsprogramm 2018–2021. Forschung für Arbeit und Gesundheit, Dortmund.

BMAS (**2020**)**.** Faire Arbeit in der Plattformökonomie – Positionspapier des BMAS. https://www.bmas.de/DE/Service/Presse/Pressemitteilungen/2020/eckpunkte-plattformoekonomie.html, Abruf am 02.08.2021.

Bonin H., Gregory T., Zierahn U. (**2015**)**.** Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland. Forschungsbericht 455, Bundesministerium für Arbeit und Soziales: Berlin.

Bremer A. (**1910**)**.** Die Welt in 100 Jahren. 7. Nachdruck der Ausgabe Berlin 1910. Georg Olms Verlag: Hildesheim.

Corbett M. (**1985**)**.** Prospective work design of a human-centred CNC-lathe. Behavior and Information Technology, 4, 201–214.

Daum M. (**2017**)**.** Digitalisierung und Technisierung der Pflege in Deutschland. Aktuelle Trends und ihre Folgewirkungen auf Arbeitsorganisation, Beschäftigung und Qualifizierung. DAA Stiftung, Hamburg

Dengler K., Matthes B. (**2018**)**.** Substituierbarkeitspotenziale von Berufen. Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt. IAB-Kurzbericht.

Dengler K., Matthes B. (**2021**)**.** IAB-Kurzbericht: Auch komplexere Tätigkeiten könnten zunehmend automatisiert werden. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Nürnberg.

DIN EN 614–2. (**2008**) Sicherheit von Maschinen. Ergonomische Gestaltungsgrundsätze, Teil 2: Wechselwirkungen zwischen der Gestaltung von Maschinen und den Arbeitsaufgaben. In Deutsches Institut für Normung (Hrsg.). Berlin: Beuth

DIN EN ISO 9241–2. (**1992**)**.** Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten, Teil 2: Anforderungen an die Arbeitsaufgaben. In: Deutsches Institut für Normung (Hrsg.). Berlin: Beuth.

DIN EN ISO 6385. (**2016**)**.** Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitssystemen [ISO 6385:2016]. In: Deutsches Institut für Normung (Hrsg.). Berlin: Beuth.

Fernández-Macías E., Bisello M. (**2020**)**.** A Taxonomy of Tasks for Assessing the Impact of New Technologies on Work. Seville: European Commission, JRC120618.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Fitts P.M. (1951). Human Engineering for an Effective Air-Navigation and Traffic Control System. Washington: National Research Council.

Frey C.B., Osborne M.A. (2013). The future of employment how susceptible are jobs to computerisation? Oxford, Oxford Martin School, Univ. of Oxford. http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/future-of-employment.pdf, Abruf am 08.05.2020.

Grote G. (1994). A participatory apporach to the complementary design of highly automated work systems. In: G. Bradley & H.W. Hendrick (Hrsg.), Human Factors in Organizational Design and Management – IV. Amsterdam: Elsevier.

Gutenberg E. (1983). Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Erster Band: Die Produktion. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

Hacker W. (1973). Allgemeine Arbeits- und Ingenieurspsychologie. Berlin: VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.

Hacker W. (2005). Allgemeine Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Wissens-, Denk- und körperlicher Arbeit. Bern: Huber.

Hacker W. (2006). Interaktive/dialogische Erwerbsarbeit — zehn Thesen zum Umgang mit einem hilfreichen Konzept. In: Böhle F., Glaser J. (Hrsg.), Arbeit in der Interaktion – Interaktion als Arbeit. VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 17–24.

Hacker W. (2009). Arbeitsgegenstand Mensch: Psychologie dialogisch-interaktiver Erwerbsarbeit: Ein Lehrbuch. Pabst Science Publishers.

Hacker W. (2018). Menschengerechtes Arbeiten in der digitalisierten Welt. Vdf: Zürich.

Hacker W., Sachse P. (2014). Allgemeine Arbeitspsychologie – Psychische Regulation von Tätigkeiten. Hogrefe: Göttingen.

Helmrich R., Zika G. (2010). Beruf und Qualifikation in der Zukunft. Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn.

Hube G. (2005). Beitrag zur Beschreibung und Analyse von Wissensarbeit. Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement. https://d-nb.info/97693910x/34, Abruf am 01.10.2021.

Hünefeld L., Meyer S.-C., Backhaus, N. (2021). Digitalization of Employment: Working via Online Platforms, in: Korunka, Christian (Hrsg): Flexible working practices and approaches: Psychological and social implications of a multifaceted phenomenon, New York: Springer.

Kosta J., Krings I., Burkart L. (1970). Probleme der Klassifikation von Erwerbstätigen und Tätigkeiten: ein Gutachten über notwendige Grundlagenforschungen und Möglichkeiten für pragmatische Verbesserungen der "Berufs"-Klassifikation. München: Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V. ISF München.

Leimbach T., Bachlechner D. (2014). Big data in der Cloud. TAB Hintergrundpapier, 19.

Leontjew A.N. (1967). Probleme der Entwicklung des Psychischen. Berlin: Volk und Wissen, 1967.

Leontjew A.N. (1979). Tätigkeit, Bewusstsein, Persönlichkeit. Köln: Pahl-Rugenstein.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Lurija A.R. (**1982**)**.** Sprache und Bewusstsein. Berlin: Volk und Wissen.

Maleri R, Frietzsche U. (**2008**)**.** Grundlagen der Dienstleistungsproduktion. Springer: Berlin Heidelberg.

Miller G.A., Galanter E., Pribram K.H. (**1960**)**.** Plans and the Structure of Behavior. New York: Holt, Reinhart, and Winston.

OECD (**2019**)**.** The Future of Work – OECD Employment Outlook 2019. OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/9ee00155-en, Abruf am 08.05.2020

Rothe I., Wischniewski S., Tegtmeier P., Tisch A. (**2019**)**.** Arbeiten in der digitalen Transformation – Chancen und Risiken für die menschengerechte Arbeitsgestaltung. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, 73, 246–251.

Technische Regel für Gefahrstoffe (**TRGS 460**), in der Ausgabe Juli 2018, GMBl 2018 S. 908–913 [Nr. 48] (vom 26.10.2018)

Technische Regel für Arbeitsstätten (**ASR V3**), in der Ausgabe vom Juli 2017 (GMBl 2017, S. 390)

Volpert W. (**1974**)**.** Handlungsstrukturanalyse als Beitrag zur Qualifikationsforschung. Köln: Pahl-Rugenstein.

Volpert W. (**1987**)**.** Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten. In: U. Kleinbeck & J. Rutenfranz (Hrsg.), Enzyklopädie der Psychologie (Themenbereich D, Serie 3, Band 1: Arbeitspsychologie) (S. 1–42). Göttingen: Hogrefe.

Volpert W. (**1992**)**.** Wie wir handeln – was wir können. Ein Disput als Einführung in die Handlungspsychologie. Heidelberg: Asanger.

Vygotskij L. S. (**1934/ 2002**)**.** Denken und Sprechen. Weinheim, Basel: Beltz.

Watson H.J., Wixom B.H. (**2007**)**.** The current state of business intelligence. Computer, 40(9), 96–99.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

III. Personenbezogene Tätigkeiten im digitalen Wandel

Larissa Schlicht, Marlen Melzer & Ulrike Rösler

Personenbezogene Tätigkeiten sind Tätigkeiten, die in direkter Interaktion mit Menschen durchgeführt werden. Dieses Kapitel reflektiert die bei diesen Tätigkeiten vorzufindende arbeitsbedingte Belastung sowie Beanspruchungsfolgen vor dem Hintergrund der digitalen Transformation der Arbeitswelt.

Zunächst werden definierende Merkmale personenbezogener Tätigkeiten erläutert und die hohe Diversität dieses Tätigkeitskonzeptes veranschaulicht. Auf eine Darstellung des Vorgehens zur Auswahl der fokussierten Tätigkeiten „Menschen pflegen" und „Menschen kontrollieren" folgt eine vertiefende Untersuchung beider Tätigkeiten. Hierfür werden jeweils die Arbeitsbedingungen sowie kurz- und langfristige Beanspruchungsfolgen bei Erwerbstätigen, die diese Tätigkeiten ausüben, beschrieben. Anschließend wird die Nutzung digitaler Technologien bei diesen Tätigkeiten beleuchtet und vorliegende Befunde zum Zusammenhang zwischen dem Einsatz von digitalen Technologien, arbeitsbedingter Belastung und/oder Gesundheit der Erwerbstätigen werden vorgestellt. Daran anknüpfend werden für beide hier näher betrachtete Tätigkeiten Zukunftsbilder skizziert. Den Abschluss bildet eine Zusammenschau zentraler Erkenntnisse und ein Fazit.

1. *Personenbezogene Tätigkeiten – Von der Homogenität und Diversität eines Tätigkeitskonzeptes*

Arbeitstätigkeiten sind Vorgänge, mit denen Beschäftigte den ihnen übertragenen Arbeitsauftrag erfüllen (Hacker et al., 2014). Dieser Arbeitsauftrag definiert stets auch einen Arbeitsgegenstand, an dem innerhalb des Arbeitsprozesses Veränderungen vorgenommen werden. Bei personenbezogenen Tätigkeiten – exemplarisch zu nennen sind das Bedienen, Retten, Kontrollieren oder Pflegen von Menschen sowie auch das Beraten, Schützen, Unterrichten und das Verkaufen – ist der Arbeitsgegenstand ein Subjekt, d. h. ein Mensch. Beispiele hierfür sind Ratsuchende, Patientinnen und Patienten oder Schülerinnen und Schüler. Aus dieser Tatsache

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

folgt, dass personenbezogene Tätigkeiten i. d. R. dialogisch-interaktive Tätigkeiten sind (Hacker, 2009). Die sich aus dem Dialog respektive der Interaktion mit anderen Menschen ergebenden sozialen Beziehungen und die damit für die Beschäftigten verbundenen Anforderungen an die psychische Regulation sind ein, wenn nicht das identitätsstiftende Charakteristikum personenbezogener Tätigkeiten. Mögliche Konsequenzen, die digitale Technologien auf diese Beziehungen und die damit verbundenen Anforderungen an die Beschäftigten haben können, sollten deshalb besondere Beachtung erfahren.

Der Begriff „personenbezogene Tätigkeiten" ist in der Fachliteratur bisher wenig gebräuchlich. Häufiger verwendet werden die Begriffe „soziale Dienstleistung", „Interaktionsarbeit", „interaktive Arbeit", „dialogisch-interaktive Erwerbsarbeit" sowie „Arbeit an und mit Menschen". Wesentliche Aspekte der hierunter subsumierten Tätigkeiten sind Emotionsarbeit und Gefühlsarbeit (vgl. u. a. Böhle et al., 2020).

Die genannten Begriffe bzw. Konzepte haben sich im Laufe der Zeit und im Rahmen unterschiedlicher Denkschulen und Forschungstraditionen entwickelt. Die Bezeichnung „personenbezogene Tätigkeiten" fungiert in diesem Kapitel als ein Dachkonstrukt, welches die Diversität der oben genannten Konstrukte anerkennt und zugleich Kernmerkmale definiert, die diese Tätigkeiten gemeinsam haben.

Zu diesen gemeinsamen, definierenden Merkmalen personenbezogener Tätigkeiten zählen (vgl. u. a. Böhle, 2011; Hacker, 2009, 2018; Hacker et al., 2014):

- Während der Ausführung des Arbeitsauftrages interagieren *mindestens zwei Personen* miteinander, von denen eine im Rahmen ihrer professionellen, d. h. berufsbezogenen Tätigkeit agiert, während mindestens eine weitere den Arbeitsgegenstand bzw. das Gegenüber (zum Beispiel als Kundin oder Kunde, Klientin oder Klient, Patientin oder Patient, Schülerin oder Schüler) darstellt.
- Im Zuge der Ausübung der personenbezogenen Tätigkeit erfolgt eine *Einflussnahme auf physische oder psychische Zustände und/oder Prozesse* (z. B. Wahrnehmungen, Einstellungen, Intentionen oder Gefühle) und ggf. hierüber vermittelt eine Beeinflussung des Verhaltens des Gegenübers.
- Um dies zu erreichen, entwickeln Beschäftigte mit personenbezogenen Tätigkeiten i. d. R. – wenn auch in unterschiedlicher Differenziertheit – ein *handlungsregulierendes mentales Modell der individuellen Situation ihres Gegenübers* bzw. von dessen Subjektivität (zum Beispiel von deren oder dessen physischer Verfassung, Bedürfnissen, Wünschen, Zielen,

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Erwartungen oder auch Kompetenzen; vgl. Hacker et al., 2020). Dies erfordert u. a. diagnostische Kompetenzen.

Das Spektrum personenbezogener Tätigkeiten ist trotz dieser gemeinsamen Merkmale breit. Die damit einhergehende Diversität bildet sich u. a. in den folgenden Charakteristika ab (u. a. Böhle, 2006; Hacker, 2009; Hacker et al., 2014; Hochschild, 2006; Mills et al., 1980; Schöllgen et al., 2016; Strauss et al., 1980; Voswinkel, 2005, Zapf et al., 2000):

- *Motiv der Einflussnahme:* Das konkrete, hinter der jeweiligen personenbezogenen Tätigkeit stehende Motiv, d. h. die Antwort auf die Frage nach dem „Warum" der spezifischen Tätigkeitsausübung, kann sehr unterschiedlich sein. Nach Voswinkel (2005) lassen sich sieben mögliche Motive unterscheiden: das Beseitigen von Störungen mit dem Ziel der Gewährleistung regulärer Arbeitsabläufe; das Überwachen des Gegenübers bzw. das Kontrollieren ihres oder seines Verhaltens; das Unterstützen bei der Lösung von Problemen; das Ausführen von Wünschen; das Informieren der Kundinnen und Kunden oder Klientinnen und Klienten mit dem Ziel, eine Entscheidung herbeizuführen; das Beraten des Gegenübers mit dem Ziel des Verkaufs bestimmter Leistungen; das Unterhalten des Gegenübers.
- *Passung der Motive von im Rahmen ihrer Erwerbstätigkeit agierenden Interaktionspartnerinnen und -partner und nicht im Rahmen einer Erwerbstätigkeit agierenden Interaktionspartnerinnen und -partner:* Personenbezogene Tätigkeiten können sich dahingehend unterscheiden, inwieweit das o. g. Motiv der Einflussnahme aufseiten der im Rahmen einer beruflichen Tätigkeit agierenden Person (z. B. Polizistin und Polizist, Zugbegleiterin und Zugbegleiter, Lehrerin und Lehrer, Pflegende) zu den (situativ) bestehenden Motiven der nicht im Rahmen einer Erwerbstätigkeit agierenden Person passt. Je nach Ausmaß der wahrgenommenen Passung beider Motivlagen können sich unterschiedliche Ausprägungen weiterer interaktionsrelevanter Merkmale ergeben – z. B. unterschiedliche Einstellungen und Verhaltensweisen, die wiederum u. a. das Ausmaß der Kooperationsbereitschaft innerhalb der Interaktion beeinflussen dürften.
- *Anzahl der regulär beteiligten Personen:* Die Tätigkeiten können auf eine Person – Hacker und Sachse (2014) sprechen in diesem Fall von dyadischen Tätigkeiten – oder einige wenige Personen bezogen sein (z. B. Patientinnen und Patienten in der Physiotherapie) oder auf eine größere Gruppe (z. B. eine Schulklasse oder Demonstrantinnen bzw. Demonstranten).

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

- *Zielbereich der Einflussnahme:* Personenbezogene Tätigkeiten können sich darin unterscheiden, worauf die oder der Erwerbstätige situativ, d. h. innerhalb der Interaktion, Einfluss nimmt. Dies können primär physische oder psychische Zustände und/ oder Prozesse (z. B. im Rahmen von psycho- oder physiotherapeutischen Behandlungen), oder auch Aspekte des Verhaltens einer Person sein (z. B. bei einer erzieherischen Tätigkeit).
- *Ausmaß der Notwendigkeit zur Entwicklung eines handlungsleitenden mentalen Modells von physischen und/oder psychischen Zuständen und/oder Prozessen des Gegenübers:* Personenbezogene Tätigkeiten können es in unterschiedlichem Maße erfordern, mentale Repräsentationen von interaktionsrelevanten Zuständen und/ oder Prozessen des Gegenübers zu entwickeln. Während die Entwicklung dieser bei therapeutischen oder ärztlichen Tätigkeiten – u. a. im Rahmen der Diagnostik – in umfassenderem Maße erforderlich sein sollte, dürfte die Entwicklung mentaler Modelle bei kürzeren, stärker „standardisierten" Interaktionen (z. B. bei der Ticketkontrolle im ÖPNV) weniger aufwändig sein.
- *Dauer der Interaktion:* Der tätigkeitsbedingte Kontakt bzw. die Interaktion zwischen den Beteiligten kann von kurzer Dauer (mit einer meist eher punktuellen Einflussnahme) sein, wie bspw. bei der Fahrkartenkontrolle oder auch Sicherheitskontrolle am Flughafen, oder aber eine längere Zeitspanne umfassen, wie zum Beispiel bei der Familienberatung.
- *Routinisierungsgrad bzw. Vorhersehbarkeit der Interaktion:* Die Interaktion innerhalb personenbezogener Tätigkeiten kann einem festen, routinierten und gut vorhersehbarem Ablauf bzw. Verhaltensplan folgen (z. B. Jones et al., 1967). Ein Beispiel hierfür ist das reguläre Bedienen in einem Restaurant oder das Wiegen und Messen von Kindern im Rahmen ärztlicher Vorsorgeuntersuchungen. Am anderen Ende dieses Kontinuums stehen komplexe, wechselseitig zu adaptierende Verhaltenspläne – welche bspw. bei der psychotherapeutischen Beratung oder auch bei der Ausübung polizeilicher Aufgaben während eines Hochrisikofußballspiels erforderlich sein können.
- *Interaktionsbezogener Spielraum:* Da personenbezogene Tätigkeiten neben objektbezogenen stets auch subjektbezogene Teiltätigkeiten umfassen (u. a. Melzer, 2008), können sich Freiheitsgrade bei der Gestaltung der Tätigkeit auch auf die Interaktion mit Klientinnen und Klienten, Patientinnen und Patienten oder Kundinnen und Kunden beziehen. Die Gesamtheit dieser Freiheitsgrade wird als Interaktionsspielraum bezeichnet (Zapf et al., 1999; Dormann et al., 2002). Dieser kann bei unterschiedlichen personenbezogenen Tätigkeiten unterschiedlich

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

ausgeprägt sein. Während beispielsweise die interaktiven Tätigkeiten von Psychotherapeutinnen bzw. -therapeuten aufgrund der hohen Anteile subjektivierenden Arbeitshandelns (Erfordernisse zum Umgang mit Unvorhersehbarkeiten und Unsicherheiten im Interaktionsprozess, vgl. Böhle et al., 2020) durch ausgeprägte interaktionsbezogene Spielräume gekennzeichnet sein dürften, sind diese bei Servicemitarbeiterinnen und -mitarbeitern in Call-Centern aufgrund von i. d. R. klaren organisationalen Vorgaben zur Gestaltung der Interaktion eher gering ausgeprägt (Zapf et al., 1999).

- *Ausmaß der emotionalen Involviertheit bzw. Inanspruchnahme:* Wenngleich der Arbeitsgegenstand bei personenbezogenen Tätigkeiten immer der Mensch ist, ist die mit dem Arbeitsauftrag verbundene Emotionalität der sozialen Beziehung u. U. sehr divers. Zum Beispiel wird die Arbeit in einem Wohnheim für Kinder und Jugendliche von den Beschäftigten mehr emotionale Involviertheit verlangen, als dies zum Beispiel bei Polizistinnen und Polizisten während der Verkehrskontrolle der Fall ist. Hier begegnet die oder der Beschäftigte in jeder Interaktion anderen, i. d. R. fremden Menschen. Das Ausmaß einer emotionalen Inanspruchnahme im Rahmen solcher kurzen Begegnungen ist zudem i. d. R. geringer, wenn diese gewohnten Mustern folgen.
- *Ausmaß der Anforderungen zum Zeigen bzw. Unterdrücken positiver und/oder negativer Emotionen:* Tätigkeiten wie das Verkaufen oder Bedienen verlangen i. d. R. das Zeigen positiver (und das Unterdrücken negativer) Emotionen. Beim Retten oder Behandeln ist Neutralität und bspw. beim Überwachen von Personen u. U. auch das Zeigen negativer Emotionen gefragt. Generell können personenbezogene Tätigkeiten mehr oder weniger hohe emotionale Regulationserfordernisse an die oder den Beschäftigten stellen.
- *Ausmaß an körperlicher Nähe:* Personenbezogene Tätigkeiten können sich auch hinsichtlich des Erfordernisses zu körperlicher Nähe zwischen den Beteiligten unterscheiden. Während beispielsweise das Pflegen oder Trainieren im Bereich des Turnens ohne körperliche Nähe kaum realisierbar ist, kann beispielsweise das Kontrollieren von Menschen (z. B. im Rahmen der Einlasskontrolle bei einem Musikfestival) oder Lehren im allgemeinbildenden Bereich durchaus unter Wahrung räumlicher Distanz erfolgen.
- *Medium der Einflussnahme:* Abhängig davon, ob eine Tätigkeit primär über das Medium Sprache (wie z. B. beim Beraten oder Lehren) oder durch das Medium Körper (z. B. bei physio- oder chirotherapeutischen Anwendungen oder Friseurdienstleistungen) erfolgt, werden unterschiedliche Leistungsvoraussetzungen respektive Kompetenzen

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

gefordert und unterschiedliche Anforderungen an den arbeitenden Menschen gestellt.

- *Ausmaß des Kooperationsbedarfs:* Der Grad, in dem die Ausführung des Arbeitsauftrags von der Kooperation des Gegenübers abhängt, kann bei personenbezogenen Tätigkeiten stark variieren (Koch, 2010). So erfordert beispielsweise die Durchführung einer Sicherheitskontrolle am Flughafen ein geringes Ausmaß an Kooperation. Eine Familienberatung hingegen wird nicht gelingen, wenn beide Interaktionspartnerinnen bzw. -partner nicht eng zusammenarbeiten und ihre Ziele sowie ihr Verhalten nicht aufeinander abstimmen. Die Notwendigkeit zur Kooperation ist i. d. R. durch den Grad der Ergebnisoffenheit und die daran gebundene Unsicherheit bezüglich der konkreten Eigenschaften des Arbeitsergebnisses definiert. So ist bspw. die Tätigkeit „Menschen kontrollieren" (durch die Ableitung des Arbeitsauftrags aus schriftlichen Vorgaben und Gesetzen und die damit verbundene Macht aufseiten der Erwerbstätigen; vgl. Unterkapitel 3) mit einem niedrigen Kooperationsbedarf assoziiert.

Ausgehend vom oben beschriebenen Verständnis personenbezogener Tätigkeiten wurden zunächst verschiedene Tätigkeiten identifiziert, für die die drei definierenden Merkmale zutreffen (weiterführende Informationen bieten Schlicht et al., 2021). Zwei dieser Tätigkeiten wurden für vertiefende Analysen innerhalb des BAuA-Schwerpunktes „Sicherheit und Gesundheit in der digitalen Arbeitswelt" ausgewählt. Diese Auswahl erfolgte anhand nachfolgend dargestellter Kriterien.

Ein erstes Kriterium war das Vorhandensein von digitalen – und bereits heute durch die Erwerbstätigen angewandten – Technologien mit dem Potenzial zur Veränderung der jeweiligen Tätigkeit. Digitale Dokumentationssysteme und sensorgestützte Assistenzsysteme sind hier ebenso zu nennen wie algorithmenbasierte Entscheidungssoftware oder Anwendungen zur Teleberatung. Da ein wesentliches Ziel des BAuA-Schwerpunktes darin besteht, personenbezogene Tätigkeiten im Kontext der digitalisierten (und sich weiter digitalisierenden) Arbeitswelt zu untersuchen, stellt dies eine Mindestanforderung an die auszuwählenden Tätigkeiten dar.

Mittels dreier weiterer Kriterien wurde eine näherungsweise Abbildung der Diversität personenbezogener Tätigkeiten in den vertiefend zu untersuchenden Tätigkeiten angestrebt. Mit Blick auf dieses Ziel wurde zunächst eine Unterschiedlichkeit der Tätigkeiten hinsichtlich des Diversitätscharakteristikums „Motiv der Einflussnahme" angestrebt. Dieses innerhalb der Arbeitspsychologie schon früh als besonders bedeutsam erkannte Kriterium (u. a. Leontjew, 1979) wurde gewählt, weil Tätigkeiten überhaupt erst

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

durch ein Motiv initiiert werden (es also im Umkehrschluss ohne Motive keine Tätigkeiten geben kann) und auch der Sinngehalt einer Tätigkeit stark mit dem Motiv verknüpft ist. Das Motiv richtet die Tätigkeit – als gedanklich vorweggenommenes Ergebnis – auf ein bestimmtes Ziel und dessen voraussichtliche Folgen hin und bestimmt damit wesentliche Merkmale der Tätigkeit (u. a. Hacker et al., 2014, Rubinstein, 1977).

Bei personenbezogenen Tätigkeiten kann ein solches Motiv bspw. darin bestehen, menschliches Leiden zu verhindern, Menschen vor Gefahren bzw. Schädigungen zu schützen oder die Einhaltung von Vorschriften und Regeln zu gewährleisten. Das Motiv bzw. dessen Umsetzung in Form eines konkreten Handlungsziels wird dabei i. d. R. von jenen, deren Beeinflussung Gegenstand der personenbezogenen Tätigkeit ist, antizipiert und möglicherweise mit eigenen Motiven und Intentionen verglichen: Auch Klientinnen und Klienten, Patientinnen und Patienten oder Kundinnen und Kunden bilden ein mentales Modell von den tätigkeitsleitenden Motiven ihres Gegenübers, d. h. der mit der personenbezogenen Arbeitstätigkeit betrauten Person, und ermitteln auf Basis dessen Annahmen zur Passung beider Motive.

Damit ergibt sich ein weiteres der Tätigkeitsauswahl zugrunde gelegtes Kriterium: Die (wahrgenommene) Passung der Motive der interagierenden Personen. Mit dem (vom menschlichen Arbeitsgegenstand antizipierten) Grad der Passung der Motive gehen unterschiedliche, häufig auch interaktionsrelevante Einstellungen gegenüber der im Rahmen einer beruflichen Tätigkeit agierenden Person einher – was wiederum auch das Ausmaß der Kooperationsbereitschaft beeinflussen kann. Zum Beispiel dürfte die seitens einer Patientin wahrgenommene Passung ihres Motives „Gesundwerden“ zum Motiv einer Pflegenden im Krankenhaus („beim Gesundwerden helfen“) i. d. R. höher sein als die von einer frisch ertappten „Schwarzfahrerin“ (deren Motiv es ist, beim Fahren ohne Fahrschein nicht erwischt zu werden) und einer Zugbegleiterin (mit dem Motiv, die unrechtmäßige Erschleichung eines geldwerten Vorteils aufzudecken und zu sanktionieren). Dies bleibt für die Interaktion – und damit die Arbeitsanforderungen für die im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit handelnde Person – nicht folgenlos.

Ein viertes Kriterium für die Auswahl der in diesem Kapitel fokussierten Tätigkeiten war das Ausmaß des Erfordernisses zu körperlicher Nähe während der Interaktion. Manche personenbezogenen Tätigkeiten lassen sich ohne direkten physischen Kontakt nicht umsetzen (z. B. im Rahmen einer physiotherapeutischen Behandlung oder bei der Einlasskontrolle bei Musikfestivals), andere wiederum kommen gänzlich ohne diesen aus (z. B. Lehrtätigkeiten in Schulen oder Hochschulen). Da Möglichkeiten re-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

spektive Grenzen des Einsatzes digitaler Technologien durch das Ausmaß der Notwendigkeit zu körperlicher Nähe beeinflusst sein können, sollte die Auswahl der vertiefend zu betrachtenden Tätigkeiten auch eine Unterschiedlichkeit hinsichtlich dieses Charakteristikums abbilden.

Auf Basis der genannten vier Kriterien wurden schließlich für die nachfolgenden Analysen die Tätigkeiten „Menschen pflegen" und „Menschen kontrollieren" ausgewählt. Diese erfüllen die Mindestanforderung des Vorhandenseins potenziell tätigkeitverändernder digitaler Technologien und lassen hinsichtlich der drei ausgewählten Diversitätscharakteristika unterschiedliche Ausprägungen erwarten (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Erwartete Ausprägung der Tätigkeiten „Menschen pflegen" und „Menschen kontrollieren" in Bezug auf die Auswahlkriterien

	Menschen pflegen	**Menschen kontrollieren**
Vorhandensein digitaler Technologien mit Potenzial zur Veränderung der Tätigkeit (Mindestanforderung)	ja	ja
Motiv der Einflussnahme (Beispiele)	Menschen bei der Veränderung eines unerwünschten physischen oder psychischen Zustandes unterstützen	Einhaltung von Vorschriften/ Gesetzen/ Regeln sicherstellen
Passung der Motive der interagierenden Personen	eher hoch	eher gering
Ausmaß des Erfordernisses zu körperlicher Nähe	eher hoch	eher gering

Beide Tätigkeiten werden im Folgenden vor dem Hintergrund der digitalen Transformation näher betrachtet.

2. *Die personenbezogene Tätigkeit „Menschen pflegen" im digitalen Wandel*

2.1 *Beschreibung der Tätigkeit*

Die Tätigkeit „Menschen pflegen" (Mp) beinhaltet all jene beruflichen Teiltätigkeiten, deren Ziel darin besteht, Menschen mit zeitweiligen (akuten) oder dauerhaften (chronischen) gesundheitlichen Einschränkungen dabei zu unterstützen, ihren gesundheitlichen Zustand zu verbessern, ihren Alltag trotz Einschränkungen zu meistern oder diesen ein würdevolles Sterben mit möglichst wenig Schmerzen zu ermöglichen.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Dieses Begriffsverständnis orientiert sich an der Definition des International Council of Nurses. Demnach wird professionelle Pflege definiert als „die eigenverantwortliche Versorgung und Betreuung, allein oder in Kooperation mit anderen Berufsangehörigen, von Menschen aller Altersgruppen, von Familien oder Lebensgemeinschaften sowie Gruppen und sozialen Gemeinschaften, ob krank oder gesund, in allen Lebenssituationen (Settings)“ und umfasst „(…) die Förderung der Gesundheit, die Verhütung von Krankheiten und die Versorgung und Betreuung kranker, behinderter und sterbender Menschen“ (offizielle, von Berufsverbänden Deutschlands, Österreichs und der Schweiz konzertierte Übersetzung; vgl. SBK, 2020). Eine Beschreibung der Tätigkeit Mp anhand der oben genannten definierenden Merkmale und Diversitätscharakteristika bieten Schlicht et al. (2021).

Die Anzahl der Erwerbstätigen mit einem hohen Anteil pflegerischer Tätigkeiten liegt in Deutschland gegenwärtig bei ca. 1,9 Millionen. Hierzu gehören insbesondere Erwerbstätige mit einer Qualifikation im Bereich der Gesundheits- und Krankenpflegeberufe oder der Altenpflege (Statistik der Bundesagentur für Arbeit, 2021).

Der Anteil von Frauen an der Gesamtzahl beruflich Pflegender in Deutschland betrug 2020 80 Prozent (Krankenpflege) bzw. 83 Prozent (Altenpflege). Bei einer Differenzierung nach Altersgruppen zeigt sich, dass die Gruppe der 25- bis 54-jährigen Erwerbstätigen mit 66 Prozent den größten Anteil einnimmt. Die zweitgrößte Altersgruppe sind Personen zwischen 55 und 64 Jahren (19 %). Hierauf folgen mit 13 Prozent pflegerisch tätige Erwerbstätige unter 25 Jahren. Die wenigsten Erwerbstätigen mit der Tätigkeit Mp sind in der Altersgruppe über 65 Jahren zu finden (2 %).

2.2 Arbeitsbezogene Belastung, Beanspruchung und Beanspruchungsfolgen

Grundlage der nachfolgend dargestellten Ergebnisse ist die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018 (Hall et al., 2018)[1]. Hier wurden zunächst all jene Erwerbstätigen ausgewählt, die angaben, die Tätigkeiten „pflegen, betreuen, heilen“ bei ihrer Arbeit „häufig“ auszuüben. In einem weiteren

1 Die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung ist eine repräsentative, telefonische Querschnittsbefragung von ca. 20.000 Erwerbstätigen, die alle sechs Jahre gemeinsam vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) durchgeführt wird.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Schritt wurde diese Gruppe auf Personen mit Berufen in der Gesundheits- und Krankenpflege (KldB 2010: Code 813) und Altenpflege (KldB 2010: Code 821) reduziert. Schließlich erfolgte ein Ausschluss von Personen, zu deren Arbeitstätigkeit gemäß der Expertendatenbank BERUFENET der Bundesagentur für Arbeit[2] deutlich weniger Interaktionen mit Klientinnen und Klienten bzw. Patientinnen und Patienten gehören als dies bei Berufen im Bereich der Gesundheits- und Krankenpflege der Fall ist. Dies sind Berufe im Rettungsdienst (KldB 2010: Codes 81341, 81342, 81343) und im Bereich der operationstechnischen Assistenz (81332, 81333).

Die resultierende Teilstichprobe umfasst 851 Erwerbstätige, von denen 542 (64 %) einen Beruf in der Gesundheits- und Krankenpflege und 308 (36 %) einen Beruf in der Altenpflege erlernt haben. Die Vergleichsgruppe aller übrigen Erwerbstätigen umfasst 16.651 Personen. Tabelle 2 beschreibt die Teilstichprobe sowie Vergleichsgruppe hinsichtlich ihrer soziodemografischen Merkmale, bevor im Weiteren auf die arbeitsbezogene Belastung, Beanspruchung und Beanspruchungsfolgen eingegangen wird[3].

Tabelle 2: Soziodemografische Merkmale der Teilstichprobe von Erwerbstätigen mit der Tätigkeit „Menschen pflegen" (Mp) sowie der Vergleichsgruppe

	Tätigkeit Mp (n = 851)	**Vergleichsgruppe** (n = 16.651)
Geschlecht		
Frauen	86	45
Männer	14	55
Alter in Jahren		
15–29	19	16
39–49	43	48
50–65	38	36
Bildung[1]		
Niedrig	8	6
Mittel	75	58
Hoch	17	36
Anforderungsniveau[2]		
Helfer- und Anlerntätigkeiten	17	8
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten	71	55
Komplexe Spezialistentätigkeiten	12	17
Hochkomplexe Tätigkeiten	*	21

Anmerkungen: Daten der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018; Spaltenprozente; [1] Klassifikation nach ISCED, 3-stufig, [2] nach KldB-2010, * Fallzahl < 50 (deshalb nicht berichtet).

2 https://berufenet.arbeitsagentur.de

3 Eine ausführliche Ergebnisdarstellung, inkl. Datentabellen, bieten Schlicht et al. (2021).

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Hohe physische und physikalische Belastung

Mit Bezug auf die physische Belastung zeigt sich zunächst, dass diese bei der Tätigkeit Mp überwiegend hoch ausgeprägt ist. Mehr als 90 Prozent der Erwerbstätigen mit dieser Tätigkeit geben an, häufig im Stehen zu arbeiten. In der Vergleichsgruppe – das heißt in der Gruppe aller anderen Erwerbstätigen – berichten dies etwa die Hälfte der Befragten (52 %).

Ein Ergebnis in entgegengesetzter Richtung zeigt sich für häufiges Arbeiten im Sitzen: Während 13 Prozent der Pflegenden hiervon berichten, liegt der entsprechende Anteil in der Vergleichsgruppe bei 54 Prozent.

Ebenfalls deutliche Unterschiede zeigen sich bezüglich des Hebens und Tragens schwerer Lasten. Während 67 Prozent der Pflegenden angeben, dies bei ihrer Arbeit häufig zu tun, trifft dies nur für etwa ein Fünftel der übrigen Befragten zu. Ein weiteres häufiges Erfordernis bei pflegerischen Tätigkeiten ist das Arbeiten in Zwangshaltungen wie in gebückter, hockender oder kniender Stellung und/oder über Kopf (40 vs. 16 %).

Auch in Bezug auf physikalische Belastungsfaktoren liegen bei der Tätigkeit Mp zum Teil höhere Ausprägungen vor als in der Vergleichsgruppe. Dies gilt zum einen sehr deutlich für den Umgang mit mikrobiologischen Stoffen, der von fast drei Vierteln der Befragten mit pflegerischer Tätigkeit (74 %), jedoch nur etwas mehr als einem Zehntel (11 %) der Befragten anderer Beschäftigtengruppen als häufige Belastung genannt wird. Zum anderen gilt es für das Arbeiten mit den Händen bei geforderter hoher Geschicklichkeit, schnellen Bewegungsabfolgen oder größeren Kräften (68 vs. 37 %).

Eine Zusammenfassung der besonders deutlichen Unterschiede zwischen Erwerbstätigen mit der Tätigkeit Mp und der Vergleichsgruppe findet sich in Abbildung 1.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

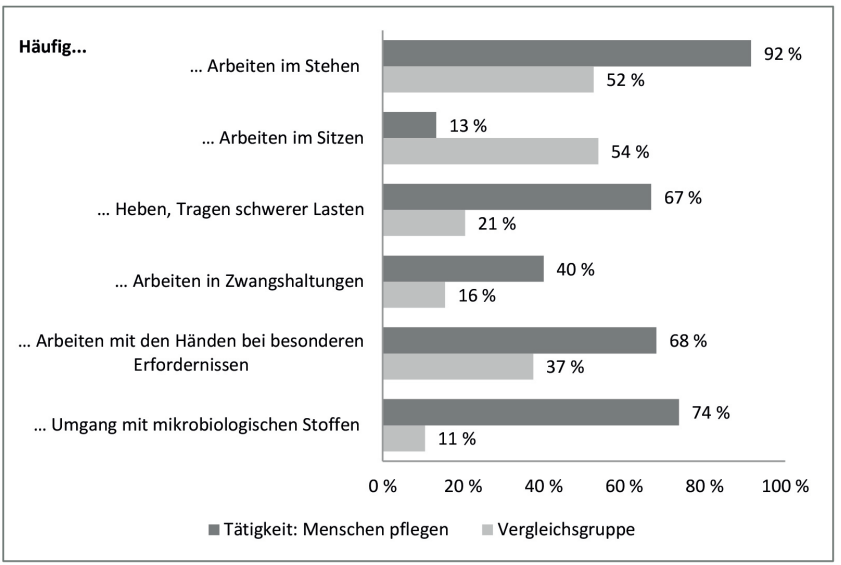


Abbildung 1: Physische und physikalische Belastung bei der Tätigkeit „Menschen pflegen" (Mp). Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018.

Hohe psychische Belastung im Bereich von Arbeitsinhalt und -organisation

Ein im Zentrum verschiedener arbeitswissenschaftlicher bzw. arbeitspsychologischer Modelle zur Erklärung bzw. Vorhersage von Gesundheit stehendes Arbeitsmerkmal ist die Arbeitsintensität. Auch hier zeigen sich bei den Befragten mit pflegerischen Tätigkeiten z. T. erheblich höhere Ausprägungen als in den anderen Beschäftigtengruppen. So berichtet fast die Hälfte der befragten Pflegenden (47 %) über häufige Vorgaben hinsichtlich der Leistung oder Zeit. Bei den Befragten der Vergleichsgruppe ist dies etwas weniger als ein Drittel (29 %). Auch das Erfordernis zum häufigen sehr schnellen Arbeiten wird von mehr als der Hälfte der Pflegenden (53 %) benannt, jedoch nur von einem Drittel der Befragten der Vergleichsgruppe.

Korrespondierend damit erleben deutlich mehr der Erwerbstätigen mit pflegerischen Tätigkeiten häufig starken Termin- und Leistungsdruck (65 vs. 47 %). Dieser Unterschied zeigt sich auch mit Bezug auf die berichtete Veränderung von Stress und Arbeitsdruck während der vergangenen zwei Jahre: Mehr als die Hälfte der Pflegenden (56 %) nimmt hier eine Zunah-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

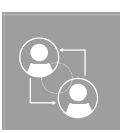
me wahr; bei den übrigen Beschäftigtengruppen sind es fast 20 Prozent weniger (38 %).

In der pflegerischen Stichprobe ausgeprägter erlebt werden darüber hinaus das gleichzeitige Betreuen verschiedener Arbeiten (72 vs. 60 %) sowie Störungen und Unterbrechungen (61 vs. 46 %).

Spielräume bei der Arbeit – eine potenzielle Ressource, auch zum Umgang mit hoher Arbeitsintensität – werden von den befragten Personen mit pflegerischer Tätigkeit im Vergleich zu anderen Beschäftigtengruppen als geringer wahrgenommen. Dies betrifft, wenn auch in moderater Größenordnung, alle hier untersuchten Facetten des Handlungs- und Entscheidungsspielraums, die sich primär auf Möglichkeiten der Gestaltung der eigenen Arbeitstätigkeit beziehen (jeweils „häufig“: Einfluss auf Arbeitsmenge: 21 vs. 30 %; Möglichkeit, Arbeit selbst zu planen bzw. einzuteilen: 60 vs. 65 %; Einfluss auf Zeitpunkt von Pausen: 46 vs. 64 %).

Eine weitere Arbeitsbelastung, die als Ressource wirken kann, ist die wahrgenommene Bedeutsamkeit der eigenen Tätigkeit. Auch in Bezug hierauf unterscheiden sich Personen mit pflegerischer Tätigkeit von den Personen der Vergleichsgruppe: Während von letzteren etwa drei Viertel (77 %) angeben, häufig das Gefühl zu haben, dass ihre Tätigkeit wichtig ist, sind es bei den Pflegenden 92 Prozent.

Neben der quantitativen Arbeitsbelastung werden auch einige Indikatoren kognitiver Arbeitsbelastung von Befragten mit pflegerischer Tätigkeit häufiger berichtet als von denen der Vergleichsgruppe. Dies betrifft u. a. das Erfordernis, häufig auf Probleme reagieren und diese lösen zu müssen (82 vs. 70 %) sowie das eigenständige Treffen schwieriger Entscheidungen (56 vs. 38 %).



Befragte mit der Tätigkeit Mp berichteten häufiger von Belastungen, die aus der Interaktion mit Klientinnen und Klienten resultieren. Mit 85 Prozent geben mehr als doppelt so viele Pflegende an, Verantwortung für andere Personen übernehmen zu müssen als in den anderen Beschäftigtengruppen (39 %). Auch das Erfordernis zum Überzeugen anderer bzw. Aushandeln von Kompromissen mit diesen nehmen mit 57 Prozent mehr Erwerbstätige mit pflegerischer Tätigkeit als häufige Belastung wahr (vs. 41 % in der Vergleichsgruppe). Die Notwendigkeit zum Umgang mit gefühlsmäßig belastenden Situationen bei der Arbeit berichten 35 Prozent der Pflegenden, jedoch nur elf Prozent der Befragten der Vergleichsgruppe als häufige Belastung.

Wesentliche Merkmale des Arbeitsinhalts, hinsichtlich derer sich Erwerbstätige mit der Tätigkeit Mp signifikant und deutlich von den übrigen Befragten unterscheiden, zeigt Abbildung 2.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

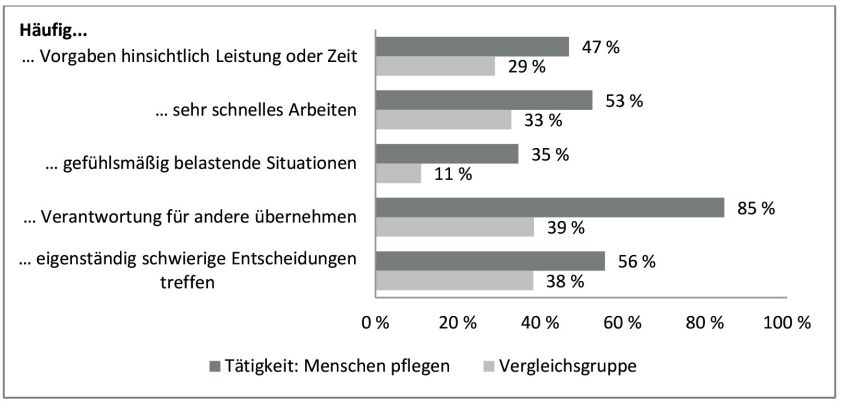


Abbildung 2: Charakteristische Merkmale des Arbeitsinhalts bei der Tätigkeit „Menschen pflegen" (Mp). Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018.

Hohe Verbreitung atypischer Arbeitszeiten und geringe Möglichkeiten zu ortsflexibler Arbeit

In Bezug auf Merkmale der Arbeitszeit und Arbeitszeitorganisation zeigen die Befragungsergebnisse zum einen, dass Personen mit pflegerischen Tätigkeiten bedeutend häufiger in Teilzeit (30–34 h/Woche) arbeiten als die übrigen Erwerbstätigen (37 vs. 18 %). Zugleich geben die Pflegenden mit 29 Prozent deutlich seltener an, 40 bis 47 Arbeitsstunden pro Woche zu arbeiten; bei den übrigen Befragten liegt der entsprechende Anteil bei 47 Prozent.

Zum anderen bestätigen die Ergebnisse bekannte Facetten atypischer Arbeitszeiten im Gesundheitswesen: Menschen mit pflegerischer Tätigkeit arbeiten mehr als doppelt so häufig außerhalb der Zeitspanne von 7 bis 19 Uhr (56 vs. 22 %) und an Wochenenden (90 vs. 39 %).

Hinsichtlich des Arbeitsortes berichten die befragten Pflegenden eine geringere Nutzungshäufigkeit räumlicher Flexibilisierungsmöglichkeiten: Während nur 9 Prozent dieser Teilstichprobe gelegentlich oder häufiger zu Hause arbeiten, gibt dies in der Vergleichsgruppe mehr als ein Viertel der Befragten an (28 %).

Mehr Unterstützung durch Kolleginnen und Kollegen als durch Vorgesetzte

Positive soziale Beziehungen im Arbeitskontext können als arbeitsbezogene Ressource wirken. Bei den Befragten mit pflegerischer Tätigkeit fällt

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

auf, dass diese weniger oft als die übrigen Erwerbstätigen berichten, „häufig“ Hilfe und Unterstützung durch direkte Vorgesetzte zu erhalten (50 vs. 59 %). Allerdings geben von ersteren vier Prozent mehr an, sich am Arbeitsplatz häufig als Teil einer Gemeinschaft zu fühlen (84 vs. 80 %).

Unmittelbare Beanspruchungsfolgen: Quantitative Überforderung und Arbeiten an der Grenze der Leistungsfähigkeit

Kurzfristige, unmittelbare Beanspruchungsfolgen ergeben sich aus dem Zusammenspiel von bedingungsseitig gegebenen Arbeitsanforderungen und individuellen Leistungsvoraussetzungen.

Die Befragungsergebnisse zeigen, dass mit 36 Prozent mehr als doppelt so viele Pflegende angeben, häufig an der Grenze der eigenen Leistungsfähigkeit zu arbeiten als Befragte in der Vergleichsgruppe (15 %). Ein differenzierterer Blick zeigt, dass diese berichtete Überforderung primär den quantitativen Aspekt betrifft: Ebenfalls mehr als doppelt so viele Erwerbstätige mit pflegerischer Tätigkeit (46 %) berichten, durch Anforderungen hinsichtlich der Arbeitsmenge bzw. das Arbeitspensum „eher überfordert“ zu sein; in der Vergleichsgruppe berichten dies nur 22 Prozent.

Mit Bezug auf den qualitativen Aspekt („eher überfordert durch fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten“) besteht ebenfalls ein Unterschied in gleicher Richtung, der jedoch von geringerem Niveau ist (11 % bei Mp vs. 5 % bei Vergleichsgruppe).

Langfristige Beanspruchungsfolgen: Vielzahl psychischer, psychosomatischer und psychovegetativer Beschwerden

Innerhalb der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung werden u. a. physische, psychosomatische und psychovegetative Beschwerden erfasst. Die Auswertung zeigt, dass die Anzahl der genannten Beschwerden in jeder dieser Beschwerdegruppen bei Pflegenden bedeutsam höher ist als bei den übrigen Befragten.

Auch beim Vergleich der Gruppen hinsichtlich einzelner Beschwerden zeigen sich deutliche Unterschiede zuungunsten der Pflegenden. So werden zum einen körperliche (62 vs. 36 %) und emotionale Erschöpfung (42 vs. 26 %), aber auch nächtliche Schlafstörungen (48 vs. 30 %), allgemeine Müdigkeit, Mattigkeit oder Erschöpfung (66 vs. 49 %), Nervosität oder Reizbarkeit (39 vs. 28 %) sowie Niedergeschlagenheit (32 vs. 21 %) von signifikant mehr Befragten mit pflegerischer Tätigkeit berichtet als von jenen der Vergleichsgruppe.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Dies gilt auch für den eigenen allgemeinen Gesundheitszustand, den 15 Prozent der Vergleichsgruppe und 20 Prozent der Personen mit pflegerischer Tätigkeit als „weniger gut" bzw. „schlecht" bezeichnen.

2.3 Nutzung digitaler Technologien

Die vorliegende Literatur zum Technologieeinsatz bei der Tätigkeit „Menschen pflegen" zeigt, dass hierfür während der vergangenen Jahre zahlreiche digitale Technologien entwickelt wurden. Die Bandbreite ist groß und reicht von elektronischen Dokumentationssystemen über intelligente sensorgestützte Assistenzsysteme bis hin zu Service- und sozialen Robotern.

Viele der Technologien sind bislang noch im Erprobungsstadium. Aus vorliegenden Befragungen zu Einstellungen bzw. Erwartungen beruflich Pflegender bezüglich des Einsatzes moderner Technologien in der Pflege geht hervor, dass die Gründe hierfür vielfältig sind: Eine ungenügende Ausrichtung an pflegerischen Problemen (Entwicklungen „am Bedarf vorbei") wird ebenso genannt wie datenschutzrechtliche Bedenken oder zu hohe Kosten (u. a. Bräutigam et al., 2017; Kuhlmey et al., 2019; Merda et al., 2017; Rösler et al., 2018).

Die nachfolgend dargestellten Ergebnisse der Befragung „Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung" (DiWaBe)[4] aus dem Jahr 2019/2020 geben Hinweise darauf, welche Technologien derzeit bei pflegerischen Tätigkeiten genutzt werden, welchen Digitalisierungsgrad die Arbeitsmittel aufweisen und wie sich Personen mit pflegerischer Tätigkeit hinsichtlich der eigenen Technikaffinität und Technikbeherrschung einschätzen[5].

---

4 Die Befragung „Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung" (DiWaBe) ist eine telefonische Erhebung zu den Auswirkungen der digitalen Transformation, die 2019 gemeinsam von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), dem Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), dem Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) und dem Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) durchgeführt wurde. Befragt wurden ca. 7.500 Erwerbstätige aus etwa 2.000 deutschen Produktions- und Dienstleistungsbetrieben, die bereits 2016 an einer repräsentativen Betriebsbefragung (IAB-ZEW-Arbeitswelt-4.0) teilgenommen hatten.

5 Eine ausführliche Ergebnisdarstellung, inkl. Datentabellen, bieten Schlicht et al., 2021.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Technologienutzung

Beim Blick auf die von Personen mit pflegerischen Tätigkeiten bei der Arbeit genutzten Technologien fällt auf, dass insbesondere der Anteil derer, die Informations- und Kommunikationstechnologien (nachfolgend „IKT“) häufig oder immer nutzen, mit 88 Prozent überdurchschnittlich hoch ist. Ebenfalls deutlich häufiger als die übrigen Erwerbstätigen geben die befragten Pflegenden an, Werkzeuge, Maschinen, Geräte oder Anlagen (nachfolgend „WMGA“) zu nutzen (50 vs. 29 %).

Die Auswertung einzelner IKT zeigt, dass hier der Desktop-PC am häufigsten genutzt wird (84 %). Darauf folgen Smartphones, die von einem knappen Drittel der befragten Pflegenden im Rahmen ihrer Tätigkeit verwendet werden, sowie Laptops (29 %). Die entsprechenden Anteile der Vergleichsgruppe liegen deutlich darüber. Hier nutzt im Durchschnitt etwa die Hälfte der Befragten Smartphones sowie Laptops bei der Arbeit.

Digitalisierungsgrad der Arbeitsmittel

Neben der Nutzung unterschiedlicher Technologien wurde in der Befragung auch die Verteilung der Arbeitszeit auf verschiedene Arten technologiebasierter Arbeitsmittel erfasst. Die Befragten sollten angeben, wie sich ihre Arbeitszeit auf die Nutzung von nicht-computergestützten, computergestützten und vernetzten Technologien verteilt. Personen mit pflegerischen Tätigkeiten verbringen demnach im Durchschnitt 64 Prozent ihrer Arbeitszeit mit der Anwendung analoger Arbeitsmittel, 19 Prozent mit der Anwendung datenverarbeitender Systeme sowie 16 Prozent mit der Nutzung von Technologien, die darüber hinaus verschiedene Teile eines Unternehmens – durch ein automatisiertes Weiterleiten und/oder Empfangen von Informationen – miteinander vernetzen.

Damit arbeiten Befragte mit pflegerischen Tätigkeiten deutlich seltener mit computergestützten Systemen sowie intelligent vernetzten Technologien als die übrigen Erwerbstätigen, die diese Technologien während 37 Prozent (computergestützte Systeme) bzw. 29 Prozent (intelligent vernetzte Technologien) ihrer Arbeitszeit nutzen.

Einfluss der Technologien auf Entscheidungsspielräume und Häufigkeit von Störungen

Etwa ein Fünftel der befragten Pflegenden berichtet, dass IKT im Arbeitsalltag häufig oder auch immer Handlungsanweisungen, beispielsweise zu auszuführenden Arbeitsschritten, geben (vs. 19 % der übrigen Befragten). Die Frage, wie häufig es alles

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

in allem zu Störungen bei der Anwendung von IKT kommt, beantworten 30 Prozent mit immer oder häufig. Die wahrgenommene Störanfälligkeit ist damit signifikant höher als in der Vergleichsgruppe (12 %).

Technikbeherrschung und Technikaffinität

Eine Mehrheit der beruflich Pflegenden schätzt sich als bedingt „technikaffin" ein. Der Aussage, sich „gern genauer mit technischen Systemen [zu beschäftigen]", stimmen die befragten Personen auf einer Skala von 1 bis 5 (1= stimme voll und ganz zu; 5 = stimme gar nicht zu) durchschnittlich mit 2,8 zu.

Die Daten der DiWaBe-Befragung verdeutlichen, dass digitale Technologien im Bereich pflegerischer Tätigkeiten zum aktuellen Zeitpunkt etwas seltener eingesetzt werden als in anderen Bereichen. Die digitale Transformation der Arbeitswelt geht jedoch auch an Pflegenden nicht vorbei. Ebenso wie bei anderen Erwerbstätigen haben etablierte IKT wie Desktop-PC, Laptop und Smartphone im Arbeitsalltag der befragten Pflegenden Einzug gehalten. Digital vernetzende Technologien werden zugleich noch in vergleichsweise geringem Umfang genutzt. Die Daten erlauben keine Aussage dazu, inwieweit die Nutzung der Technologien durch die Verfügbarkeit, Implementierung und/oder verhaltensbezogene Akzeptanz definiert ist. Feststellen lässt sich jedoch, dass sich die befragten Pflegenden als mäßig technikaffin einschätzen.

Im nachfolgenden Abschnitt werden aktuelle Forschungsarbeiten dargestellt, die einen ersten Eindruck davon vermitteln, welchen Beitrag digitale Technologien zur menschengerechten Gestaltung der Tätigkeit „Menschen pflegen" leisten können.

2.4 Digitale Technologien – ausgewählte Befunde mit Blick auf Sicherheit und Gesundheit

Mit Bezug zur Tätigkeit „Menschen pflegen" wurde innerhalb der vergangenen beiden Jahrzehnte eine Vielzahl digitaler Technologien entwickelt. Einige dieser werden nachfolgend – zur Skizzierung der großen Bandbreite – exemplarisch aufgelistet.

Beispiele digitaler Technologien für die berufliche Pflege

- elektronische Dokumentation (z. B. elektronische Patientenakte/ePA, „digitaler Stift"; vgl. u. a. Meissner & Schnepp, 2014)

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

- digitale Kommunikationsmittel (z. B. Smartphones, Tablets, persönliche digitale Assistenten/ PDA; vgl. u. a. Lind, 2008)
- telepflegerische Anwendungen (z. B. Videosysteme zur Wundversorgung (Shamloul et al., 2019) oder zur Betreuung/Versorgung älterer Menschen auf Distanz (Solli & Hvalvik, 2019))
- Entscheidungsunterstützungssysteme (z. B. zur Erleichterung der Pflegeplanung (Keenan et al., 2017) oder zur Validierung getroffener Entscheidungen (Dowding et al., 2009))
- robotische Systeme (z. B. Roboter oder Roboterarme zum Anreichen von Getränken, Exoskelette zur physischen Entlastung beruflich Pflegender (u. a. Cha et al., 2020), sozial-assistive Roboter zur Stimmungsverbesserung bei Pflegebedürftigen oder zur Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit bei Menschen mit Demenz); zusammenfassend u. a. Gliesche et al., 2020)
- sensorbasierte Assistenzsysteme (z. B. zur Überwachung bzw. regelmäßigen Kontrolle von Vitalparametern oder zur Sturzprophylaxe (u. a. Kosse et al., 2013))
- auf maschinellem Lernen basierende Software-Systeme zur Vorhersage des Risikos für die Wiederaufnahme ins Krankenhaus bei Risikopatienten (u. a. Huang et al., 2021)

Ein beachtlicher Teil dieser Technologien ist Gegenstand wissenschaftlicher Forschung geworden. Neben zahlreichen Einzelstudien liegen mehrere Überblicksarbeiten zu in der Pflege erprobten digitalen Technologien vor – mit unterschiedlichen Foki sowie divergierender methodischer Herangehensweise und Qualität.

Ergebnisse aus einigen dieser Überblicksarbeiten, die (auch) Aussagen zu Wirkungen des Technologieeinsatzes auf die Arbeitssituation und/ oder Gesundheit beruflich Pflegender beinhalten, werden nachfolgend exemplarisch vorgestellt.

In Überblicksarbeiten untersuchte digitale Technologien für die Tätigkeit „Menschen pflegen“: Erkenntnisse zu Auswirkungen auf Arbeit und Gesundheit

2020 veröffentlichten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Bremen eine mit Blick auf digitale Technologien sehr breit angelegte Überblicksarbeit, in deren Vorbereitung 123 Einzelstudien und 31 Reviews aus den Jahren 2011 bis 2018 zur Kenntnis genommen worden waren (Huter et al., 2020; vgl. auch Krick et al., 2019, 2020). Die Aufbereitung der Studien und Reviews durch die Autorinnen und Autoren erfolgte mit Bezug auf eine Unterscheidung zwischen sechs Technologiebereichen.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Aus der Auswertung der einbezogenen Reviews und Studien gehen zunächst Aussagen zur Häufigkeit wissenschaftlicher Untersuchungen zu digitalen Anwendungen in den unterschiedenen Technologiebereichen hervor. Demnach sind die am häufigsten untersuchten digitalen Anwendungen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) (14 Reviews und 69 Einzelstudien; entspricht ca. 70 % aller berücksichtigten Einzelstudien). Hierunter verstehen Huter et al. (2020) Technologien, die dem Sammeln, Aufbewahren, Zur-Verfügung-Stellen, Managen und/oder Verbessern interpersoneller Kommunikation dienen. Aufgrund der großen Vielfalt verfügbarer Technologien bzw. Technologiearten nehmen die Autorinnen und Autoren hierbei eine weitere Binnendifferenzierung zwischen elektronischer Pflegedokumentation/ elektronischer medizinischer Dokumentation (19 % aller Studien), spezifischen Apps (13 % aller Studien), Telecare (10 % aller Studien), Krankenhaus-/Pflegeeinrichtungsinformationssystemen (9 % aller Studien), Systemen zur Kommunikationsunterstützung (9 % aller Studien), PC-basierten Entscheidungsunterstützungssystemen (4 % aller Studien) und weiteren hier zuzuordnenden Technologien - wie zielgruppenspezifischen Nutzeroberflächen (5 % aller Studien) - vor.

Im Vergleich zu den IKT deutlich seltener wurden robotische Systeme untersucht (3 Reviews, 24 Einzelstudien; entspricht etwa einem Viertel aller berücksichtigen Einzelstudien). Ähnliche Häufigkeiten finden sich auch für sensorbasierte Systeme, die dem Monitoring (z. B. von Vitalfunktionen) dienen (3 Reviews, 17 Einzelstudien), assistive Technologien (3 Reviews, 7 Einzelstudien) sowie Anwendungen aus den Bereichen Ambient Assisted Living (AAL) und Virtual Reality (jeweils kein Review, aber 3 Einzelstudien). Eine Fokussierung auf mehrere Technologien findet sich in acht Reviews, jedoch in keiner Einzelstudie.

Zur Beantwortung der Frage, welche Konsequenzen der Einsatz dieser Technologien für die Arbeit beruflich Pflegender und deren Gesundheit hat, kann nur ein vergleichsweise geringer Teil der von Huter et al. (2020) untersuchten Überblicksarbeiten und Einzelstudien genutzt werden. Dies geht darauf zurück, dass viele der hier zusammengefassten wissenschaftlichen Arbeiten auf Auswirkungen (Outcomes) für Pflegebedürftige (z. B. Zufriedenheit, Lebensqualität, emotionales Befinden, Sturzhäufigkeit) oder prozess- bzw. effizienzbezogene Outcomes wie Indikatoren von Pflegequalität (z. B. Häufigkeit von Medikationsfehlern, Kostenaspekte, Anzahl von Besuchten pro Zeiteinheit) fokussieren. Aus diesem Grunde wurden von den Autorinnen ergänzend weitere Überblicksarbeiten recherchiert. Ausgewählte Befunde aus diesen und den relevanten Reviews aus Huter et al. (2020) sind in Tabelle 3 dargestellt. Hierzu ist anzumerken, dass die Ergebnisse jeweils nur auf wenige der in den Überblicksarbeiten

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

berücksichtigten (Einzel-)Studien zurückgehen und daher nicht den Status von Befundaggregationen haben. Letztere sind kaum möglich, da die Reviews zum Teil eine erhebliche Heterogenität hinsichtlich der untersuchten Technologien, fokussierten Beschäftigtengruppen (innerhalb des Gesundheitswesens) sowie der verfolgten methodischen Ansätze aufweisen.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Tabelle 3: Ausgewählte Befunde aus Überblicksarbeiten bzw. in diesen enthaltenen Studien zu Auswirkungen digitaler Technologien auf beruflich Pflegende

Technologie bzw. Intervention	Überblicksarbeit (Quelle)	Anzahl der in der Überblicksarbeit enthaltenen Studien (Art der Zusammenfassung)	Ziel der Überblicksarbeit	Exemplarische Befunde aus Studien, die in den Überblicksarbeiten (Spalte 2) berücksichtigt sind → Fokus: Erkenntnisse zu Auswirkungen digitaler Technologien auf beruflich Pflegende ✚ positive Wirkungen, ▬ negative Wirkungen
Elektronische Patientenakte/Gesundheitsakte	Fagerström et al. (2017) (*)	20 Publikationen (integrativer Review)	Ermittlung der Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien in der Pflege in Schweden	✚ schnellerer Zugriff auf erforderliche Informationen; Förderung der Zusammenarbeit mit Kolleginnen/Kollegen innerhalb von Stationen sowie bereichsübergreifend (paralleler Zugriff durch mehrere beruflich Pflegende möglich); verbesserte Handlungssicherheit (u. a. durch PC-Schrift statt – z. T. schwer lesbarer – Handschrift); Wissensverbesserung durch Möglichkeit zum Lesen pharmazeutischer Informationen zu Medikamenten; Verbesserung der beruflichen Zufriedenheit und Identität; mögliche Zeitersparnis (Stevenson & Nilsson, 2011) ▬ Zugang zu erforderlichen Informationen (z. B. zu Vitalparametern) unnötig komplex und zeitraubend; mangelnder Spielraum bezüglich der Gestaltung des digitalen Systems, wenn keine Beteiligung an diesbezüglichen Entscheidungsprozessen; z. T. Sorge vor Fehlmedikation (z. B. Verabreichung doppelter Dosis); z. T. erlebter Kontrollverlust (Stevenson & Nilsson, 2011)
Elektronische Dokumentation	Capurro et al. (2014) (*)	17 Publikationen (systematischer Literaturreview)	Zusammenfassung von Erkenntnissen zur Effektivität von E-Health-Interventionen und Informationsbedürfnissen in der Palliativpflege	✚ Reduktion des Dokumentationsaufwandes durch Tablet-PC zur Dokumentation für Hausbesuche in der onkologischen Pflege/Palliativpflege; mehr Zeit für direkte Pflege; mehr Patient*innenbesuche pro Schicht (Parè et al., 2009)

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access – (cc) BY-NC-ND – http://www.nomos-elibrary.de/agb

	Meissner & Schnepp (2014)	7 Publikationen aus 6 Studien (qualitative, meta-ethnographische Synthese)	Darstellung von Erfahrungen beruflich Pflegender bei IT-Implementierung	✚ leichterer Zugang zu Akten und medizinischer Information; besserer und schnellerer Überblick; keine Zeitverluste aufgrund schlecht lesbarer Handschrift; Verbesserung der internen Kommunikation; Förderung der Kommunikation mit externen Anbietern von Gesundheitsdienstleistungen; verbessertes Verständnis für Pflegebedürftige durch mehr Informationen; für Führungskräfte in der Pflege: erleichtertes Monitoring von Pflegeaktivitäten (u. a. Cherry et al., 2011, Zhang et al. 2012) ✚ wahrgenommenes verbessertes Zeitmanagement durch beruflich Pflegende, die mit elektronischer Dokumentation effizient sind (Zusammenfassung Meissner & Schnepp 2014) — erschwerter Zugang zu Informationen; Verkomplizierung täglicher Arbeitsabläufe (Cherry et al., 2011; Rantz et al., 2011; Zhang et al. 2012) — wahrgenommener höherer Zeitbedarf seitens Pflegender, die mit elektronischer Dokumentation weniger effizient sind (Zusammenfassung Meissner & Schnepp, 2014)
Persönliche digitale Assistenten (PDA)	Mickan et al. (2014)	7 Publikationen (qualitative Synthese)	Ermittlung des Nutzens tragbarer Computer (Smartphones, Tablets)	✚ Verbesserung der Diagnosequalität bei Adipositas durch digitale Entscheidungsunterstützung; signifikant treffsicherere Diagnostik im Vergleich zur Kontrollgruppe (Lee et al., 2009)
	Fagerström et al. (2017) (*)	20 Publikationen (integrativer Review)	Ermittlung der Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien in der Pflege in Schweden	✚ positive Wahrnehmung des räumlich und zeitlich unbegrenzten bzw. unmittelbaren Zugriffs auf erforderliche Informationen; erleichterte Aneignung von Wissen und verbesserte Möglichkeit, auf dem aktuellen Erkenntnisstand zu bleiben; verbesserter Kontakt zu Pflegebedürftigen; höhere Zufriedenheit und erlebte Effizienz; mehr Zeit für Patientinnen/Patienten (Johansson et al., 2011) — vermehrte Unsicherheit in der Anwendung, u. a. durch steigende Lernerfordernisse (Johansson et al., 2010)
PC-basierte Entscheidungsunterstützungssysteme	Fagerström et al. (2017) (*)	20 Publikationen (integrativer Review)	Ermittlung der Bedeutung von Informations- und Kommuni-	✚ Wahrnehmung des digitalen Entscheidungsunterstützungssystems (im Bereich von Telenursing) als hilfreich i. S. v. Vereinfachung der eigenen Arbeit, Vervollständigung eigenen Wissens (Wis-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access – (cc) BY-NC-ND – http://www.nomos-elibrary.de/agb

			kationstechnologien in der Pflege in Schweden	senserweiterung), verbesserter Handlungssicherheit und Förderung eigener Glaubwürdigkeit; Verbesserung der beruflichen Zufriedenheit und Identität (Ernesäter et al., 2009) — Wahrnehmung des digitalen Entscheidungsunterstützungssystems (im Bereich von Telenursing) als u. a. (aufgrund fehlender Information im System) unvollständig, mit eigenen Entscheidungen in Konflikt stehend und die eigene Arbeit behindernd; negative Effekte auf eigenständiges Denken möglich, z. T. Untergraben pflegerischer Expertise und Förderung von Passivität (Ernesäter et al., 2009)
Elektronische Messenger-Systeme	Fagerström et al. (2017) (*)	20 Publikationen (integrativer Review)	Ermittlung der Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien in der Pflege in Schweden	✚ mehr direkter Kontakt zu Pflegebedürftigen (hier: chronisch Kranken in der häuslichen Umgebung); vertrauensvollere Beziehungen zu Pflegebedürftigen, wenn Nutzung komplementär zur Face-to-Face-Pflege (keine Substitution dieser); mehr Zeit für Pflegebedürftige (Nilsson et al., 2010)
Telepflegerische Anwendungen/ E-Health-Interventionen	Capurro et al. (2014) (*)	17 Studien (systematischer Literaturreview)	Zusammenfassung von Erkenntnissen zur Effektivität von E-Health-Interventionen und Informationsbedarfe in der Palliativpflege	✚ wahrgenommene Überlegenheit einer Kombination aus Schmerztagebuch und „digitalem Stift“ im Vergleich zu telefonischem Austausch über Schmerzen; besseres Bewusstsein für Schmerzen der Pflegebedürftigen; positiver Einfluss auf Kommunikation und Kontakt zwischen Pflegebedürftigen und Pflegenden (Lind et al., 2004; Lind, 2008)
	Fagerström et al. (2017) (*)	20 Publikationen (integrativer Review)	Ermittlung der Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien in der Pflege in Schweden	✚ positive Bewertung eines Videokonferenz-Systems zur Erleichterung des Kontaktes zwischen pädiatrischer Intensivpflegeeinheit (Neonatologie) und Eltern von Neugeborenen; positive Auswirkungen auf Interaktion (durch Freude der Eltern über die digitale Kontaktmöglichkeit); verbessertes Bewusstsein Pflegender für die Bedeutung nonverbaler Kommunikation (Lindberg et al., 2009) — z. T. wahrgenommene Distanz in der Kommunikation (kein vollständiger Ersatz für realen zwischenmenschlichen Kontakt); z. T. Wahrnehmung der Videokonferenzsituation (im Vergleich

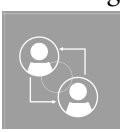
https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access – (cc) BY-NC-ND http://www.nomos-elibrary.de/agb

				zu Telefonat) als fordernder (mehr Präsenz; Gefühl, unter Beobachtung zu stehen; Schwierigkeiten, „natürlich" zu sein (Lindberg et al., 2009)
Automatisierungstechnologien	Kangasniemi et al. (2019)	25 Publikationen (integrativer Review)	Ermittlung von Einsatzfeldern und Wirkungen automatisierter und robotischer Systeme	✚ Zeitersparnis durch automatisierte Systeme zum Patient*innen-Monitoring,z. B. Halbierung der für Vitalparameter-Eingabe erforderlichen Zeit (Kuroda et al., 2013) ✚ (z. T. deutliche) Reduktion des Arbeitszeitanteils für medikationsbezogene Tätigkeiten durch Implementierung automatisierter Medikamentengabe-Systeme; mehr Zeit für Interaktion mit Pflegebedürftigen (Baril et al., 2014; Chapuis et al., 2015) ✚ Reduktion der Anzahl beruflich Pflegender, die (radioaktiver) Strahlung ausgesetzt sind und verbesserte Zufriedenheit dieser durch automatisiertes Injektionssystem für radioaktive Isotope bei pädiatrischen Patientinnen/Patienten in einer Epilepsie-Überwachungseinheit; Reduktion der für eine nuklearmedizinische Untersuchung erforderlichen (Arbeits-)Zeit (Vonhofen et al., 2012) ✚ wahrgenommener Wissenszuwachs im Hinblick auf Delir-bezogene Pflege durch Implementierung eines Systems zur automatisierten Delir-Vorhersage in einer Intensivpflege-Einheit; positive Wahrnehmung des Systems durch Pflegende; berichtete größere Motivation zur sorgfältigen Überwachung von Patientinnen/Patienten (Cho et al., 2015) ✚ Reduktion des Zeitaufwandes für klinische Interventionen wie Medikamentengabe oder Bluttests am Patientenbett durch drahtlose automatische Überwachungssysteme (Ohashi et al., 2010) — ungünstige Bedienbarkeit sowie Sorge bezüglich Datenschutz durch automatisches Überwachungssystem, das auch beruflich Pflegende und Pflegebedürftige identifizieren kann (Ohashi et al., 2010)

(*) Da in den Überblicksarbeiten von Fagerström et al. (2017) und Capurro et al. (2015) auf unterschiedliche digitale Technologien/Anwendungen eingegangen wird, werden die Ergebnisse aus diesen Reviews in separaten Zeilen dargestellt.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access – (cc) BY-NC-ND – http://www.nomos-elibrary.de/agb

Neben den in Tabelle 3 dargestellten Überblicksarbeiten liegen weitere zur Unterstützung der Pflegeausbildung durch Anwendungen aus dem Bereich der „Virtual Reality" (VR) vor. Diese deuten darauf hin, dass VR-basierte Schulungselemente traditionellen Lehrstrategien u. a. im Hinblick auf das Ausmaß an Wissenszuwachs Auszubildender überlegen sind (vgl. u. a. Chen et al., 2020; Rourke, 2020; Shorey & Ng, 2021; Woon et al., 2021). Auch diese Technologieklasse kann einen Beitrag zur Förderung der Sicherheit und Gesundheit (angehender) beruflich Pflegender leisten – etwa, wenn Informationen zu rückengerechtem Heben und Tragen oder zur Vermeidung von Nadelstichverletzungen mithilfe von VR vermittelt werden.



Was lässt sich aus den Ergebnissen der oben dargestellten Studien mit Blick auf den Erkenntnisstand zur Bedeutung digitaler Technologien für menschengerechtes Arbeiten bei der Tätigkeit „Menschen pflegen" ableiten? Zunächst wird deutlich, dass zu den Auswirkungen dieser Technologien auf die Arbeit beruflich Pflegender noch wenig aggregiertes Wissen vorliegt. Allerdings geben Einzelstudien erste Hinweise auf mögliche arbeitsbezogene Auswirkungen. Ein großer Teil dieser Studien bezieht sich auf einzelne Anwendungen aus dem technologisch und mit Blick auf potenzielle Einsatzfelder sehr heterogenen Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien sowie auf ausgewählte Automatisierungstechnologien. Hierbei zeigen sich sowohl positive als auch negative Konsequenzen. So werden in der Literatur einerseits Verbesserungen der Informationsverfügbarkeit und des Informationsaustausches, eine höhere Effektivität intra- sowie interprofessioneller Kommunikation und Zusammenarbeit, erlebte Aufwands- bzw. Zeitersparnis und positive Auswirkungen auf das berufliche Selbstverständnis berichtet, andererseits aber auch ein mit der Technologienutzung verbundener höherer Aufwand, die Warnehmung Pflegender einer steigenden Überwachung sowie ein höherer Zeitbedarf für pflegerische Handlungen.

Die (augenscheinliche) Heterogenität der Befundlage wird von mehreren Autorinnen und Autoren vor dem Hintergrund unterschiedlicher (Rahmen-)Bedingungen und Szenarien des Technologieeinsatzes sowie der Ausgestaltung des (i. d. R. komplexen) Einführungsprozesses (z. B. Haubold et al., 2020) diskutiert. Im Zusammenhang damit wird insbesondere die Bedeutung von Partizipation – der Beteiligung beruflich Pflegender – betont, die idealerweise bereits bei der Technologieauswahl beginnen sollte. Darüber hinaus werden aber auch die Funktionalität und Nutzungsfreundlichkeit der Technologien per se (z. B. Fagerström et al., 2017) sowie Kompetenzen zum Umgang mit diesen (u. a. Meissner & Schnepp, 2014)

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

als wesentliche Voraussetzungen für deren Akzeptanz, effektive Nutzung und wahrgenommene wie auch tatsächliche Nützlichkeit benannt.

Auswirkungen auf Befindens- oder Gesundheitsindikatoren berichtet keine der genannten Überblicksarbeiten. Diese können daher nur indirekt – auf Basis etablierter Modelle zu Zusammenhängen zwischen Arbeit und Gesundheit – abgeleitet werden.

Mit Blick auf die bei der Tätigkeit „Menschen pflegen" stattfindende Interaktion zwischen beruflich Pflegenden und Pflegebedürftigen – eines der definierenden Merkmale dieser Tätigkeit – fällt auf, dass die hier vorgestellten Überblicksarbeiten und diesen zugrundeliegenden Studien nur vereinzelt bzw. eher grob Auswirkungen hierauf berichten. Die Ergebnisse deuten auf mögliche Verbesserungen der Interaktion sowohl in quantitativer Hinsicht (mehr Zeit für direkten Kontakt, u. a. Parè et al., 2009) als auch mit Blick auf die Interaktionsqualität (vertrauensvollere Beziehungen zu Pflegebedürftigen; vgl. Nilsson et al., 2010) hin – was aufgrund der wechselseitigen Einflussnahme der interagierenden Personen auch positive Rückwirkungen auf die im professionellen Kontext pflegende Person haben dürfte. Inwieweit hierfür tatsächlich ausreichend belastbare empirische Evidenz vorliegt, ist in künftigen Studien und darauf basierenden Überblicksarbeiten zu prüfen.

2.5 Ein Blick in die Zukunft

Die meisten Menschen möchten auch im hohen Alter zu Hause leben. Für beruflich Pflegende im ambulanten Sektor ist das eine besondere Herausforderung – weil sie hier auf sich allein gestellt sind und ihnen in der häuslichen Umgebung oft die geeignete Infrastruktur fehlt. Hinzu kommt die in Pflegeberufen generell hohe Arbeitsintensität, die u. a. durch Personalengpässe oder hohen Dokumentationsaufwand entsteht und bei Pflegenden nicht selten für ein schlechtes Gewissen sorgt, weil ihnen für ihre eigentliche Kernaufgabe zu wenig Zeit bleibt. Digitale Technologien können hier Abhilfe schaffen; für Pflegebedürftige wie auch beruflich Pflegende. Wie das konkret aussehen kann, skizziert das folgende Zukunftsbild.

Unter Einbeziehung des abzusehenden technologischen Fortschritts wagt dieses einen Blick in den Arbeitsalltag der Zukunft. Um die Potenziale der Digitalisierung für eine positive Entwicklung der Arbeitswelt abzubilden, wird eine womöglich erstrebenswerte Fiktion geschaffen. Zwar beinhaltet diese Vision auch prognostische Anteile, sie ist aber vor allem normativ zu verstehen. Das Zukunftsbild stellt eine bewusst überzeichnete, aus Sicht der Beschäftigten wün-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

schenswerte, wenngleich zum aktuellen Zeitpunkt zum Teil noch hypothetische Situationsbeschreibung dar.

„Schwester Agnes reloaded“: Gesund pflegen – mit digitalen Technologien

Ein sonniger Montagmorgen in Fliederberg. Pflegerin Susi – Mutter zweier mittlerweile erwachsener Töchter und vor Kurzem Oma geworden – fährt auf „Bambino“, ihrem recycelbaren Bambus-Bike, entlang leuchtender Mohnfelder zügig in Richtung Nachbardorf, um nach Frau Herbst zu schauen. Vor knapp zehn Minuten hat ihr Tablet bei der Wohnung in der Kästnerstraße das rote Ausrufezeichen angezeigt. Die Sensoren im Teppichboden von Frau Herbsts kleinem Zwei-Raum-Appartement hatten offenbar längere Bewegungslosigkeit registriert. Susi sorgt sich: Frau Herbst könnte einen zweiten Schlaganfall erlitten haben und schnell Hilfe benötigen. Susi muss also schauen, was passiert ist – denn Frau Schmidt, die Nachbarin von Frau Herbst und Susis erste Ansprechpartnerin in der Kästnerstraße, konnte sie nicht erreichen.

Smarte Technologien aus dem Bereich des Ambient Assisted Living (AAL) ermöglichen mittlerweile einer Vielzahl von pflegebedürftigen Menschen, länger – zum Teil sogar bis zum Lebensende – in ihren eigenen vier Wänden zu bleiben. Körpergetragene Sensoren – d. h. medizinische Wearables wie etwa „intelligente Pflegepflaster“ (Smart Patches) oder Body Sensor Networks – gehören ebenso dazu wie Bodenbeläge, die Stürze erkennen oder Apps, die eine bessere Einbindung pflegebedürftiger Menschen ins Quartier ermöglichen.

Vorm Haus angekommen nimmt Susi eilig ihre „Pflegeutensilien“ aus der Fahrradtasche: Ihr Tablet und eine kleine Kamera mit Mikrofon. Letztere klemmt sie mit einer geübten Handbewegung an ihren Kittel. Seit nunmehr fast fünf Jahren reduzieren diese Dinge ihren Dokumentationsaufwand erheblich, weil die damit erfassten Informationen mittels Spracherkennung direkt ins Dokumentationssystem überführt werden. Wenn da etwas unstimmig ist oder Informationen fehlen, macht das System sie darauf aufmerksam – dank Künstlicher Intelligenz! „Ist das nicht super?“ – denkt Susi! „Jetzt kann hier endlich nichts mehr schiefgehen … – und die Handschrift von Pfleger Benny muss ich auch nicht mehr entziffern!“

Vor der Wohnungstür hört sie Frau Herbst schon wimmern. Susi atmet durch: Immerhin scheint die Dame bei Bewusstsein zu sein. Susi öffnet die Tür, betritt den Flur und sieht die ihr Anvertraute auf dem Wohnzimmerboden.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

„Was ist passiert?“
„Ich wollte mir nur meine Hafersuppe von gestern Abend aufwärmen – und auf dem Rückweg zum Sofa ist mir auf einmal schwindelig geworden!“, sagt Frau Herbst mit zitternder Stimme.
Susi wirft einen schnellen Blick in Richtung Küche: Die automatische Herdabschaltung hat funktioniert! Ohne die wäre das wohl weniger glimpflich ausgegangen.
Susi misst Frau Herbsts Blutdruck und Puls – und richtet die Rentnerin auf. Da diese über starke Schmerzen im rechten Arm klagt und dort auch eine größere Prellung zu haben scheint, entschließt sich Susi, den Hausarzt der alten Dame per Video zu konsultieren. Auch, um einen erneuten Schlaganfall auszuschließen. Vor einem halben Jahr hatte sie den ersten. Von einer Sekunde zur nächsten war ihr linker Arm gelähmt. Frau Herbst war damals in Sorge, nicht mehr in ihre Wohnung zurückkehren zu können, doch dank der Roboterarm-Therapie machte sie schnell Fortschritte. Nun kann sie auch mit dem linken Arm wieder die Schubfächer ihres Küchenschrankes öffnen.
Roboterarme unterstützen seit einigen Jahren die Rehabilitation und können zum Beispiel nach einem Schlaganfall die Funktionalität von Händen, Armen oder Schultern erheblich verbessern. Das tun sie, indem sie Übungen mit einer hohen Anzahl von Wiederholungen ermöglichen, die wiederum die Neuroplastizität des Gehirns anregen. Sie arbeiten dabei mit mindestens der gleichen Präzision wie ein Mensch, ermüden aber nicht. Somit werden Physiotherapeutinnen und Physiotherapeuten oder Pflegende von körperlich einseitig beanspruchenden Tätigkeiten entlastet und können sich in der Zwischenzeit um andere Pflegebedürftige kümmern, deren Therapien nicht automatisierbar sind. Das schafft zeitliche Freiheitsgrade und kommt so allen am Pflegeprozess Beteiligten zugute.
Dr. Torsten Tramadol schaut sich die Prellung an und bittet Susi, einige Reflexe zu prüfen. Einen davon kennt Susi noch nicht – und so erläutert ihr der Arzt kurz, wie sie dabei vorzugehen hat. Parallel dazu erfasst eine KI-Assistenz, welche Abläufe gezeigt werden und erstellt daraus einen individuellen Übungsplan für Susi. So wird sie bei der Testung der Reflexe immer sicherer. Zusätzlich wird die Information zur neu erlernten Reflex-Testung automatisch in Susis digitalen Fortbildungsplan integriert. Susi führt alles nach Anleitung durch und ist am Ende stolz darauf, es gut hinbekommen zu haben! Wie früher in der Ausbildung – mal wieder was gelernt, denkt sie. Sie erinnert sich an die Zeit, in der eine digitale Ferndiagnose noch undenkbar schien – und Frau Herbst jetzt wohl in einem Altenpflegeheim wäre, weil sie sich ohne die kleinen

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

digitalen Assistenten in ihrer Wohnung nicht mehr eigenständig versorgen könnte.

Im vergangenen Jahrzehnt wurden zahlreiche weitere digitale Technologien entwickelt und erprobt, die einen längeren Verbleib in der häuslichen Umgebung ermöglichen. Auch wenn Pflegepersonal nach wie vor knapp ist, leisten diese Technologien einen bedeutenden Beitrag dazu, das Ungleichgewicht zwischen Pflegebedarf und Pflegeangebot auszugleichen. Mittlerweile verfügen alle Haushalte älterer Menschen über mindestens ein digitales Assistenzsystem – viele über mehr. Zahlreiche dieser Technologien kommen dabei auch beruflich Pflegenden entgegen: Indem sie beispielsweise Routinekontrollen oder -tätigkeiten – wie die Überprüfung der Flüssigkeitszufuhr oder das regelmäßige Lagern zur Vorbeugung von Druckgeschwüren durch Wundliegen (Dekubitusprophylaxe) – verzichtbar machen, können sie Zeitdruck reduzieren und eine Fokussierung auf andere Formen des Austausches zwischen Pflegebedürftigen und Pflegekraft ermöglichen. Das setzt allerdings voraus, dass die eingesparte Zeit nicht durch Zusatzaufgaben „kompensiert" wird.

Nach Abschluss der telemedizinischen Untersuchung bittet Susi den Arzt, Frau Herbst ein Schmerzmedikament zu verordnen. Da er alle gesundheitlichen Daten der pflegebedürftigen Frau schon auf seinem Tablet hat, findet er im Handumdrehen eines, das die Patientin trotz ihrer Blutgerinnungsstörung nehmen kann. Ein Klick, und die Bestellung kommt bei der Apotheke an.

Im gleichen Augenblick ertönt aus dem Smartphone der 21-jährigen Studentin Lisa ein „Ping". Frau Herbsts Enkelin ist gerade auf dem Weg zu einer Vorlesung. Info der Linden-Apotheke gleich um die Ecke: In drei Stunden kann sie das Schmerzmedikament für ihre Großmutter abholen. Von deren Sturz hatte sie schon durch Pflegerin Susi erfahren. Beide haben – wie auch Dr. Tramadol und Frau Herbsts Nachbarin – die gleiche App auf ihrem Smartphone und sind damit Teil dieses ganz persönlichen „Pflegenetzwerkes".

In den vergangenen Jahren haben sich Modelle der Nachbarschaftspflege nach dem Muster des Buurtzorg-Konzeptes durchgesetzt. Noch vor etwa zehn Jahren war das „exotisch" – und kaum verbreitet. Digitale Technologien wie Apps, die eine intensive Vernetzung professioneller und nicht-professioneller (informeller) Helfender ermöglichen, haben diese Entwicklung erheblich vorangetrieben – und nun ist Nachbarschaftspflege innerhalb eines „sozialen Nahbereichs", die primär auf eine (Wieder-)Befähigung Pflegebedürftiger zu einem weitgehend eigenständigen Leben zielt, der Standard. Mit Hilfe der Apps können alle am Pflegepro-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

zess Beteiligten „in Echtzeit“ Informationen austauschen und zeitgleich auf versorgungsrelevante Angaben zugreifen. Durch die Erinnerungsfunktionen können z.B. Informationen zur rechtzeitigen Verabreichung von Medikamenten oder anstehende Arzttermine geteilt werden. Damit wird u. a. die Termin- und Aufgabenkoordination erheblich erleichtert. Da somit auch Angehörige besser am Alltag der Pflegebedürftigen teilhaben können, wird schwierigen Gesprächssituationen – die für beruflich Pflegende ein erheblicher Belastungsfaktor sein können – wirksam vorgebeugt.

Im kleinen Zwei-Raum-Appartement in der Kästnerstraße muss Susi nun Frau Herbst nur noch wieder in ihren Sessel bekommen. Keine ganz einfache Aufgabe, denn diese bringt ein paar Kilo zu viel auf die Waage. Susi überlegt kurz, ob sie es – um Zeit zu sparen – einfach ohne Hilfsmittel versuchen soll, entscheidet sich dann aber doch dafür, schnell noch einmal die Treppen hinunterzuflitzen und das aktive Exoskelett „Featherweight“ aus dem Anhänger zu holen. Bewegung hält schließlich fit! Das passive Exoskelett trägt sie bereits – ganz dezent – unter ihrer Kleidung.

Exoskelette sind mechanische, maschinelle bzw. robotische Stützstrukturen, die von Menschen getragen werden können und von außen auf den Körper einwirkende Kräfte ableiten. In der Pflege können sie beispielsweise das Aus-dem-Bett-Heben pflegebedürftiger Menschen unterstützen – und somit den in der Vergangenheit häufigen Muskel-Skelett-Erkrankungen Pflegender infolge ungünstiger ergonomischer Bedingungen vorbeugen. Aktive Exoskelette unterstützen mehrere Körperregionen gleichzeitig, haben aber ein erhebliches Eigengewicht und können deshalb nur kurzzeitig eingesetzt werden. Passive Exoskelette sind leichter – und damit länger tragbar. Sie gehören mittlerweile zur Standardausrüstung – doch der Weg dahin war steinig. Als sie Anfang der 2020er noch vorwiegend in Laboren erprobt wurden, gab es viele Vorbehalte – und nicht wenige technische Schwierigkeiten, die es zu überwinden galt.

Frau Herbst sitzt nun wieder in ihrem Sessel. „Noch zweimal schlafen“, murmelt sie vor sich hin – und streichelt fast liebevoll noch einmal die Lehnen des antiken Möbelstücks. Übermorgen wird der Sessel durch einen neuen abgelöst werden – der dann, wie ihre Nachbarin Frau M. mit einem Augenzwinkern immer sagt, „alles kann, außer Kaffeekochen“. Vielleicht nicht ganz – aber auf jeden Fall wird er Susi künftig den Treppensprint zum Exoskelett ersparen, denn vom Sessel – aus dem Susi sie auch schon so einige Male heraushieven musste – kann sie damit künftig selbst aufstehen. Susi hat inzwischen ihre Utensilien zusammen-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

gepackt und will sich gerade von Frau Herbst verabschieden, als die freundliche Stimme aus dem Tablet das Wort „Pause“ verlauten lässt.
Noch bis vor wenigen Jahren berichteten in repräsentativen Befragungen fast 50 Prozent aller Pflegekräfte regelmäßigen Pausenausfall. Damit gingen auch erhebliche gesundheitliche Beschwerden einher. Im Rahmen einer konzertierten Aktion setzten sich ab 2018 mehrere Bundesministerien für eine spürbare Verbesserung der Arbeitssituation in der beruflichen Pflege ein – mit Erfolg! Infolgedessen wurde 2024 die Integration einer Pausen-Erinnerungs-App in die digitalen Tourenbegleiter ambulant Pflegender verpflichtend eingeführt. Um diesen das Pause-Machen auch tatsächlich zu ermöglichen, wurde in Ergänzung dessen die Forderung nach einem Personalbemessungsverfahren in der ambulanten Pflege, welches auch Stellvertretungsregelungen berücksichtigt, gesetzlich verankert.
Susi hält inne. „Schon richtig“, denkt sie: Eine Pause kann ich jetzt gebrauchen! Seit Einführung der mobilen Tourenbegleiter, bei denen die elektronische Dokumentation durch Spracherkennung unterstützt wird, geht die Doku viel schneller. Da vor zwei Jahren nun auch das vierstufige Strukturmodell zur Entbürokratisierung der Pflegedokumentation weiter vereinfacht wurde, braucht sie für die Doku jetzt tatsächlich nur noch halb so viel Zeit wie früher. So kann sie mit Frau Herbst noch einen Milchkaffee trinken. Als sie mit der alten Dame gemeinsam am Wohnzimmertisch sitzt, fällt Susis Blick auf die Titelseite des „Fliederberger Wochenblatts“:

> **Fluktuation von Pflegepersonal erstmals auf historischem Tiefpunkt – digitale Technologien machen´s möglich!**
> Die Fluktuationsrate von Pflegepersonal im Krankenhaus ist erstmals seit 40 Jahren auf unter 0,5 Prozent gesunken. Zu diesem Ergebnis kommen Dr. Mario Median und seine Kolleginnen im aktuellen „Krankenhausbarometer“.
> Verantwortlich hierfür seien lt. Aussage des Forschungsteams vor allem signifikante Verbesserungen der Arbeitsbedingungen, die während der vergangenen Jahre von vielen Krankenhäusern im Rahmen beteiligungsorientierter Prozesse erzielt werden konnten. Insbesondere arbeitsorganisatorische Veränderungen, die durch moderne digitale Tools zur Dienstplangestaltung, zur Unterstützung der Kommunikation und zur Verbesserung logistischer Prozesse ermöglicht würden, seien hier Treiber der erfreulichen Veränderungen gewesen. Damit sei nun auch der Anteil der Überstunden an der Gesamtzahl geleisteter Arbeitsstunden pro Jahr

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

und Krankenhaus auf einen Wert unter 10 Prozent gesunken. Ein Ergebnis, das sich sehen lassen kann!
Ersten – allerdings bis dato noch unveröffentlichten – Prognosen zufolge, wirke sich dies auch positiv auf die Versorgungsqualität aus. Darüber hinaus habe eine Auswertung aktueller Daten des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung ergeben, dass sich innerhalb der Gruppe von Absolventinnen und Absolventen allgemeinbildender Schulen der Anteil jener jungen Menschen, die Interesse am Ergreifen eines pflegerischen Berufes haben, während der vergangenen drei Jahre von 5 auf 12 Prozent erhöht hat. Auch das spreche für eine Aufwertung des Berufes – die längst überfällig war.
Angesichts der Tatsache, dass die berufliche Pflege trotz einer jahrzehntelang kritischen Belastungssituation bis in die späten 2010er-Jahre hinein eher ein „Schattendasein" führte, ist auf Basis dieser neuen Erkenntnisse davon auszugehen, dass hier ein Wertewandel stattgefunden hat. Hierzu haben wir mit Prof. Alexandra Agilis, Leiterin des Instituts für digitalisierte Arbeit im Gesundheitswesen, gesprochen:
Frau Prof. Agilis, Sie verfolgen seit mehr als 15 Jahren die Entwicklungen im Bereich von professioneller Pflegearbeit. Worauf gehen die jüngst bekannt gewordenen erfreulichen Veränderungen in der Arbeitssituation von Pflegekräften zurück?
Prof. Agilis: Über Anlässe oder Ursachen dessen kann nur spekuliert werden: Die vor mehr als zehn Jahren publizierten düsteren Vorhersagen namhafter Institutionen zum bevorstehenden „Pflegenotstand" kommen dafür ebenso infrage wie das Pandemiegeschehen in den Jahren 2020 bis 2022. Fakt ist, dass in den Folgejahren eine deutlich größere öffentliche Sensibilität für Arbeitsbedingungen in der Pflege zu beobachten war – und Worten endlich Taten folgten. Das gilt sowohl für den ambulanten als auch für den stationären Sektor. Auf Basis eines vielbeachteten Gutachtens der Universität Bremen zur Personalbemessung in der stationären Langzeitpflege wurden hier 2023 Pflegeschlüssel eingeführt.
Frau Prof. Agilis, welche Rolle spielten oder spielen dabei digitale Technologien?
Prof. Agilis: Eine große – auch wenn viele lange nicht davon überzeugt waren! In Krankenhäusern ging diese Entwicklung etwas schneller. Initialzündung war hier vor allem das im Juni 2020 beschlossene „Zukunftsprogramm Krankenhäuser". Mit diesem

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

> Investitionsprogramm stellte der Bund Kliniken ab Januar 2021 mehrere Milliarden Euro für die Anschaffung moderner Notfallkapazitäten, Digitalisierung und IT-Sicherheit zur Verfügung. Mithilfe dieser Mittel konnten fast flächendeckend sämtliche Abläufe und Prozesse digitalisiert und die Grundlagen für eine reibungslose sektorenübergreifende Kommunikation – inklusive telemedizinischer Anwendungen – geschaffen werden. Auch für die stationäre Langzeitpflege, also Pflegeheime, gab es staatliche Förderung. Im Rahmen des Pflegepersonal-Stärkungsgesetzes (PpSG) konnten diese ihre Investitionskosten für digitale Technologien aus der Pflegeversicherung bezuschussen lassen. Diese Chance haben viele genutzt – zum Beispiel für moderne Dokumentationssysteme, die zur weiteren Entbürokratisierung der Pflege beitragen. Dass dies Pflegende spürbar entlastet und ihre Arbeitszufriedenheit signifikant verbessert, zeigen gerade erst veröffentlichte Daten des Deutschen Instituts für Angewandte Pflegeforschung

Susi legt den Artikel zur Seite: „Da hätte ich auch im St. Georg Klinikum bleiben können!“, denkt sie, „beim charmanten Pflegedienstleiter Liebing …!“ Ein Lächeln legt sich auf ihre Lippen – und Frau Herbst kann es nicht so recht einordnen, aber das muss sie ja auch nicht.
Die beiden Frauen verabschieden sich voneinander und Susi – ihren Gedanken noch etwas nachhängend – schwingt sich auf „Bambino“, um sich mit neuer Energie ihren verbleibenden drei Klientinnen für heute zu widmen. Im Gegensatz zu früher steht anschließend einem pünktlichen Feierabend nichts im Wege. Dank KI-basierter Tourenplanung wird sie damit auch ihren eigenen Arzttermin um 17 Uhr wahrnehmen können.

3 *Die personenbezogene Tätigkeit „Menschen kontrollieren“ im digitalen Wandel*

3.1 *Beschreibung der Tätigkeit*

Die Tätigkeit „Menschen kontrollieren“ (Mk) fasst jene Teiltätigkeiten zusammen, in denen der Arbeitsauftrag u. a. darauf zielt, die öffentliche Sicherheit bzw. Einhaltung von Vorschriften, Vorgaben, Normen, Regeln oder Vereinbarungen zu gewährleisten (vgl. Voswinkel, 2005). Zu den zen-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

tralen Teiltätigkeiten gehören das Abgleichen, (Über-)Prüfen, Beobachten, Steuern und Überwachen von Menschen außerhalb des Arbeitssystems des/der die Tätigkeit Mk ausführenden Erwerbstätigen. Charakteristisch für diese Tätigkeiten ist, dass die Einflussnahme (bspw. durch Überwachung, Anleitung, Bestrafung, Bestätigung oder Belohnung) eine koordinierende Funktion hat und sich zumeist einschränkend auf das Verhalten anderer Personen auswirkt.

Typischerweise interagieren Personen mit der Tätigkeit Mk mit einer Person oder kleineren Gruppen. Dabei ist das Gegenüber in der Regel unbekannt und die Interaktion eher punktuell sowie von kurzer bis mittlerer Dauer. Mit dem Arbeitsauftrag „Menschen kontrollieren" geht i. d. R. ein Machtungleichgewicht zugunsten der mit dieser Tätigkeit betrauten Person einher.

Welche Berufe einen signifikanten Anteil personenbezogener Kontrolltätigkeiten enthalten, ist unter anderem der Expertendatenbank BERUFENET der Bundesagentur für Arbeit zu entnehmen. In dieser werden alle in Deutschland bekannten Berufe anhand der jeweils üblichen Tätigkeiten beschrieben. Demnach ist die Tätigkeit „Menschen kontrollieren" Bestandteil eines recht breiten Spektrums von Berufen. Polizeivollzugsbeamtinnen und -beamte zählen ebenso dazu wie Fachkräfte für Schutz und Sicherheit, Zugbegleiterinnen und -begleiter oder auch Bewährungshelferinnen und -helfer.

Gegenwärtig üben mindestens eine halbe Million der sozialversicherungspflichtig sowie geringfügig Beschäftigten in Deutschland Tätigkeiten aus, in denen der Arbeitsauftrag das Kontrollieren von Menschen beinhaltet (Bundesagentur für Arbeit, 2019).

3.2 Arbeitsbezogene Belastung, Beanspruchung und Beanspruchungsfolgen

Die BIBB/BAuA Erwerbstätigenbefragung 2018 umfasst Angaben von 292 Erwerbstätigen, die personenbezogene Kontrolltätigkeiten ausüben. Dabei handelt es sich mit 71 Prozent überwiegend um Männer. In der Gruppe finden sich häufiger Personen im Alter von 50 bis 65 Jahren sowie mehr Personen mit mittlerem und weniger mit hohem Bildungsniveau als unter den übrigen Erwerbstätigen. Hinsichtlich des Anforderungsniveaus der ausgeübten Berufe zeigt sich, dass die Befragten mit der Tätigkeit Mk deutlich häufiger komplexen Spezialistentätigkeiten nachgehen als die Vergleichsgruppe (36 vs. 15 %). Zugleich übt keine der befragten Personen eine hochkomplexe Tätigkeit aus – in der Vergleichsgruppe sind dies 20 Prozent.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Tabelle 5 beschreibt die Teilstichprobe Erwerbstätiger mit der Tätigkeit Mk und die Vergleichsgruppe hinsichtlich ihrer soziodemografischen Merkmale.

Tabelle 5: Soziodemografische Merkmale der Teilstichprobe mit der Tätigkeit „Menschen kontrollieren" (Mk) sowie der Vergleichsgruppe

	Tätigkeit Mk (n = 292)	**Vergleichsgruppe** (n = 17.226)
Geschlecht		
Frauen	29	47
Männer	71	53
Alter in Jahren		
15–29	*	16
39–49	46	47
50–65	41	36
Bildung[1]		
Niedrig	*	6
Mittel	65	59
Hoch	27	36
Anforderungsniveau[2]		
Helfer- und Anlerntätigkeiten	*	8
Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten	60	59
Komplexe Spezialistentätigkeiten	36	15
Hochkomplexe Tätigkeiten	0	20

Anmerkungen: Daten der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018; Spaltenprozente; [1] Klassifikation nach ISCED, 3-stufig, [2] nach KldB-2010; * Fallzahl < 50 (deshalb nicht berichtet).

Die Breite des Spektrums der Berufe, in denen Erwerbstätige personenbezogene Kontrolltätigkeiten ausüben, spiegelt sich auch in den Berufen der an der Befragung Teilnehmenden wider. 35 Prozent der befragten Personen mit der Tätigkeit Mk sind beispielsweise als Fachkräfte im Objekt-, Werte- oder im Personenschutz tätig (wie Luftsicherheitsbeauftragte, Nachtwächterinnen und -wächter, Personenschützerinnen und -schützer, Pförtnerinnen und Pförtner, Schutz- und Sicherheitskräfte, Sicherheitskontrolleurinnen und kontrolleure, Wach- und Sicherheitsfachfrauen bzw. -männer). Mit einem vergleichsweise hohen Anteil (26 %) sind auch Spezialistinnen und Spezialisten sowie Fachkräfte im Polizeivollzugsdienst (wie Bundespolizeibeamtinnen und -beamte im gehobenen sowie mittleren Dienst) vertreten. Rund sieben Prozent der Personen dieser

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Teilstichprobe sind als Spezialisten für Arbeitssicherheit und vier Prozent als Servicefachkräfte im Luftverkehr tätig. Im Weiteren wird auf die von den Befragten beschriebene arbeitsbezogene Belastung, Beanspruchung und Beanspruchungsfolgen eingegangen.[6]

Häufiges Arbeiten im Stehen und Arbeiten unter Kälte, Hitze, Nässe, Feuchtigkeit oder Zugluft

Erwerbstätige mit der Tätigkeit Mk arbeiten mehrheitlich häufig im Stehen (66 vs. 54 % in der Vergleichsgruppe, Abbildung 3). Auffällig ist zudem der im Vergleich zu anderen Erwerbstätigen niedrige Anteil derjenigen, die angeben, zur Ausführung des Arbeitsauftrags häufig ihre Hände – unter Erfordernissen wie hoher Geschicklichkeit, schnellen Bewegungsabläufen oder dem Aufwenden größerer Kräfte – nutzen zu müssen (21 vs. 39 %). Zur Ausübung der personenbezogenen Kontrolltätigkeiten werden offenbar weitgehend nicht-körperliche Mittel eingesetzt.

Personen mit der Tätigkeit Mk sind darüber hinaus vermehrt physikalischer Belastung ausgesetzt. Mehr als ein Drittel von diesen berichtet, häufig unter Kälte, Hitze, Nässe, Feuchtigkeit oder Zugluft zu arbeiten. Dieser Anteil liegt in der Vergleichsgruppe deutlich niedriger (20 %). Ebenso arbeiten die befragten Erwerbstätigen vergleichsweise häufig zu mehr als der Hälfte des Tages im Freien (34 vs. 11 %).

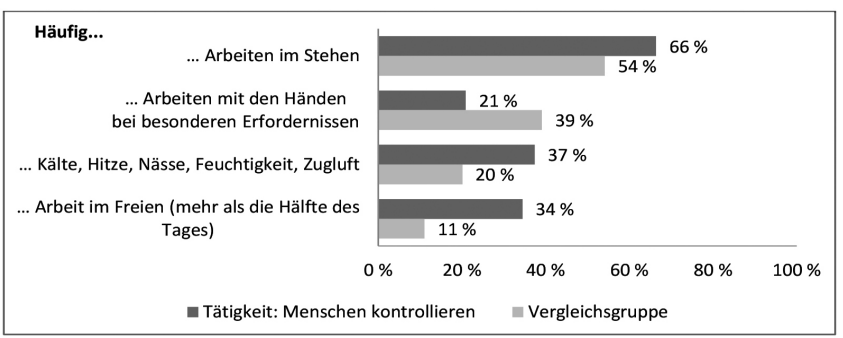


Abbildung 3: Physische und physikalische Belastungen bei der Tätigkeit „Menschen kontrollieren". Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018.

6 Eine ausführliche Ergebnisdarstellung, inkl. Datentabellen, bieten Schlicht et al., 2021.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Hohe interaktive Anforderungen und geringe Anforderungsvielfalt

Mit Blick auf Merkmale, die den Arbeitsinhalt betreffen, verweisen die vorliegenden Daten darauf, dass diese bei Erwerbstätigen mit personenbezogenen Kontrolltätigkeiten häufig stärker ausgeprägt sind als bei den übrigen Erwerbstätigen. So sind etwa Anforderungen, die sich aus der Interaktion mit anderen Menschen ergeben, bei den befragten Personen deutlich stärker ausgeprägt. Etwa die Hälfte muss häufig Kompromisse aushandeln und andere überzeugen – dieser Anteil liegt bei den übrigen Befragten bei 42 Prozent. Die Mehrzahl Erwerbstätiger mit der Tätigkeit Mk (59 %) gibt an, häufig Verantwortung für andere Personen übernehmen zu müssen (vs. 40 %). Dabei zeigt sich, dass dies insbesondere Befragte mit Vorgesetztenfunktion betrifft.

Die Befragungsergebnisse verweisen zudem darauf, dass die Tätigkeit Mk durch eine eher geringe Anforderungsvielfalt geprägt ist. Die Hälfte der Befragten berichtet etwa, häufig ein und denselben Arbeitsgang bis in alle Einzelheiten zu wiederholen (51 vs. 47 %). Nur etwa ein Fünftel gibt an, häufig Einfluss auf die zugewiesene Arbeitsmenge nehmen zu können (21 vs. 30 %). Ein Drittel der Befragten berichtet, häufig neue Aufgaben zu bearbeiten, in die sie sich erst einmal hineindenken und einarbeiten müssen – der entsprechende Anteil in der Vergleichsgruppe liegt bei 39 Prozent. Befragte mit der Tätigkeit Mk geben zudem zu 20 Prozent seltener als die übrigen Erwerbstätigen an, ihre Arbeit häufig selbst planen und einteilen zu können (51 vs. 64 %).

Auch Indikatoren kognitiver Arbeitsbelastung sind bei den befragten Erwerbstätigen mit personenbezogenen Kontrolltätigkeiten ausgeprägter als in der Vergleichsgruppe. So geben diese signifikant häufiger an, auf Probleme reagieren und diese lösen zu müssen (80 vs. 70 %) sowie eigenständig schwierige Entscheidungen treffen zu müssen (46 vs. 39 %). Zugleich berichten Personen mit der Tätigkeit Mk zu 55 Prozent häufiger als die übrigen Befragten nicht alle notwendigen Informationen zu erhalten, um die eigene Tätigkeit ordentlich ausführen zu können (17 vs. 11 %).

Hinsichtlich der wahrgenommenen Arbeitsintensität zeigt sich, dass diese als insgesamt moderat einzuschätzen ist. In der Stichprobe Mk berichten weniger Befragte, unter starkem Termin- und Leistungsdruck arbeiten zu müssen als in der Vergleichsgruppe (34 vs. 48 %). Der Anteil derjenigen, die angeben, verschiedenartige Arbeiten oder Vorgänge gleichzeitig im Auge behalten zu müssen, liegt hingegen in beiden Gruppen bei 60 Prozent. Personen mit der Tätigkeit Mk müssen darüber hinaus seltener unter festen Vorgaben hinsichtlich Leistung oder Zeit (15 vs. 30 %) oder sehr schnell arbeiten (17 vs. 34 %).

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Weite Verbreitung atypischer Arbeitszeiten

Erwerbstätige mit personenbezogenen Kontrolltätigkeiten arbeiten vielfach unter atypischen Arbeitszeiten (Abbildung 4). Etwa ein Viertel von ihnen berichtet von überlangen Arbeitszeiten von mindestens 48 Wochenstunden. Etwa drei Viertel geben an, mindestens einmal im Monat samstags oder sonntags zu arbeiten (75 vs. 41 %). Die Hälfte (51 %) arbeitet außerhalb der regulären Arbeitszeiten (zwischen 7 und 19 Uhr); dieser Anteil liegt in der Vergleichsgruppe bei 23 Prozent.

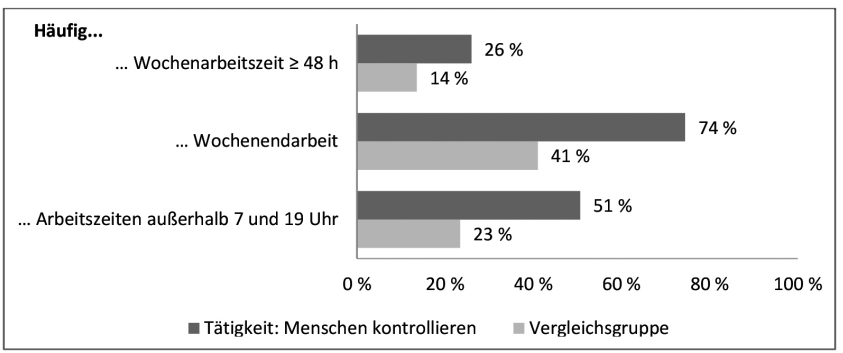


Abbildung 4: Schlüsselfaktor atypische Arbeitszeit bei der Tätigkeit „Menschen kontrollieren" (Mk). Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018.

Hohe soziale Unterstützung und weniger Anerkennung durch Vorgesetzte

Befragte Erwerbstätige mit personenbezogenen Kontrolltätigkeiten haben seltener das Gefühl als die übrigen Erwerbstätigen, bei guter Arbeit Lob und Anerkennung von der/dem direkten Vorgesetzten zu erhalten (26 vs. 34 %). Weitere Aspekte der Führung sowie sozialen Beziehungen bei der Arbeit unterscheiden sich in beiden Gruppen nicht wesentlich voneinander: Die Mehrheit fühlt sich an ihrem Arbeitsplatz als Teil einer Gemeinschaft (76 vs. 80 %), erhält bei Bedarf Hilfe und Unterstützung durch Kolleginnen und Kollegen (83 vs. 79 %) sowie durch Vorgesetze (60 vs. 59 %).

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Längerfristige Beanspruchungsfolgen: Hohe Ausprägung vor allem psychovegetativer und psychosomatischer Beanspruchungsfolgen

Während sich die Selbstberichte der Erwerbstätigen mit personenbezogenen Kontrolltätigkeiten hinsichtlich unmittelbarer Beanspruchungsfolgen nicht bedeutsam von denen der Vergleichsgruppe unterscheiden, weisen die Daten durchaus auf Unterschiede in langfristigen Beanspruchungsfolgen hin.

Befragte mit der Tätigkeit Mk berichten eine höhere Anzahl sowie auch stärker wahrgenommene psychovegetative wie auch psychosomatische Beschwerden als die übrigen Erwerbstätigen (nächtliche Schlafstörungen: 46 vs. 30 %; allgemeine Müdigkeit, Mattigkeit oder Erschöpfung: 58 vs. 49 %; Niedergeschlagenheit: 28 vs. 22 %; Nervosität oder Reizbarkeit: 35 vs. 29 %).

Auch ihren allgemeinen Gesundheitszustand bewerten Erwerbstätige mit personenbezogenen Kontrolltätigkeiten häufiger als „weniger gut" oder „schlecht" als die übrigen Erwerbstätigen (20 vs. 15 %).

Auffällig ist, dass die von den Erwerbstätigen mit der Tätigkeit Mk genannten psychovegetativen Beschwerden in den letzten Jahren zugenommen haben. Der Anteil derjenigen, die von häufigen nächtlichen Schlafstörungen berichten, ist seit 2006 um 14 Prozentpunkte (PP) gestiegen; der Anteil jener, die allgemeine Müdigkeit berichten, um zehn PP.

Geringere Unterschiede zwischen Personen mit der Tätigkeit Mk und den übrigen Erwerbstätigen zeigen sich bei der emotionalen sowie körperlichen Erschöpfung: Im Jahr vor der Befragung fühlten sich 42 Prozent der Erwerbstätigen mit personenbezogen Kontrolltätigkeiten an Arbeitstagen körperlich und 30 Prozent emotional erschöpft – von den übrigen befragten Erwerbstätigen berichteten dies 37 bzw. 27 Prozent.

3.3 Erprobung und Nutzung digitaler Technologien

Für die Tätigkeit „Menschen kontrollieren" liegen vielfältige digitale Technologien vor, denen Unterstützungspotenzial bzgl. der Aufgabenbewältigung zugesprochen wird. Im Kontext der vorhersagenden Polizeiarbeit (Predictive Policing) kommt beispielsweise Prognosesoftware zum Einsatz, die personenbezogene Kontrolltätigkeiten durch die Erstellung von Risikoprofilen für Personen sowie Gebiete effizienter gestalten soll. Ein anderes Beispiel ist die Unterstützung von Kontrollen im Bereich des Personenverkehrs durch einen Online-Check-in, mithilfe dessen Kundinnen und Kunden ihr Zugticket selbst entwerten können. Die Zugbegleiterin bzw.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

der Zugbegleiter erhält zeitgleich auf ihrem/ seinem mobilen Endgerät Informationen darüber, für welche Plätze bereits ein Online-Check-in stattgefunden hat und wo demnach ein Kontrollieren nicht mehr erforderlich ist.

So vielfältig wie das Spektrum von Betätigungsfeldern innerhalb dieser Tätigkeit ist auch die Bandbreite dieser Technologien. Systematische Analysen zu verfügbaren bzw. zu bereits erprobten oder in Nutzung befindlichen digitalen Technologien und zu deren Auswirkungen für die Tätigkeit „Menschen kontrollieren" fehlen bislang. Diese sind jedoch eine wichtige Grundlage, um abschätzen zu können, welche Erfordernisse der Technologieeinsatz für die Arbeitsgestaltung mit sich bringt. Nachfolgend werden deshalb a.) anhand der DiWaBe-Befragung die für diese Tätigkeiten genutzten digitalen Technologien, der Digitalisierungsgrad der Arbeitsmittel sowie auch Daten zur Technikaffinität und Technikbeherrschung berichtet[7] und b.) die Ergebnisse einer systematischen Literaturrecherche zur Erprobung bzw. Nutzung digitaler Technologien bei der Tätigkeit „Menschen kontrollieren" vorgestellt.

Technologienutzung, Digitalisierungsgrad der Arbeitsmittel, Technikbeherrschung und Technikaffinität – Ergebnisse der DiWaBe-Befragung

Auffällig ist, dass fast alle der 2019 befragten 626 Erwerbstätigen mit personenbezogenen Kontrolltätigkeiten berichten, während ihrer Arbeit Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) anzuwenden (96 vs. 84 % der übrigen befragten Erwerbstätigen). Ein Blick auf die spezifischen Technologien zeigt, dass dies vor allem Desktop-PCs betrifft. Aber auch Smartphones und Laptops werden von vielen der Befragten als Arbeitsmittel genutzt.

Der Anteil der Zeit, die Erwerbstätige mit der Tätigkeit Mk durchschnittlich mit der Anwendung analoger Arbeitsmittel verbringen, ist mit 47 Prozent signifikant höher als bei den übrigen Erwerbstätigen (38 %). Die Befragten dieser Gruppe berichten zudem, im Durchschnitt 33 Prozent ihrer Arbeitszeit mit der Anwendung computergestützter Arbeitsmittel und 24 Prozent mit der Anwendung intelligent vernetzter Technologien zu verbringen.

Die Mehrheit der Personen dieser Gruppe (77 %) kann nach eigenen Angaben immer bzw. häufig nachvollziehen, „was die Technik an ihrem

7 Eine ausführliche Ergebnisdarstellung, inkl. Datentabellen, bieten Schlicht et al., 2021.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Arbeitsplatz tut". Zugleich schätzt sich die Mehrheit als bedingt technikaffin ein. Der Aussage, sich „gern genauer mit technischen Systemen [zu beschäftigen]", stimmen die befragten Erwerbstätigen mit personenbezogenen Kontrolltätigkeiten auf einer Skala von 1 bis 5 (1 = stimme voll und ganz zu; 5 = stimme gar nicht zu) durchschnittlich mit 2,8 zu.

Erprobung und Nutzung digitaler Technologien – Ergebnisse einer systematischen Literatursuche

Bislang liegt keine systematische Übersichtsarbeit zu digitalen Technologien für die Tätigkeit Menschen kontrollieren vor. Im Rahmen einer umfassenden Literatursuche wurde die Frage nach der Technologieerprobung bzw. -nutzung bei dieser Tätigkeit deshalb vertiefend untersucht.

Der Großteil der recherchierten 100 Studien wurde in der zweiten Hälfte des Suchzeitraums, d. h. zwischen 2011 und 2021 publiziert. Allein 44 Beiträge stammen aus den Jahren 2017 bis 2020.

Die Forschung zu digitalen Technologien bei der Tätigkeiten Mk findet global statt. Der Studienpool umfasst 32 Länder, wobei zahlreiche Studien (mehr als fünf) aus China, den Niederlanden und den USA stammen (n = 8; 6; 24).

Die Mehrheit der Studien adressiert den Bereich der Polizeiarbeit (69 %). Die verbleibenden Beiträge fokussieren die Erprobung und Nutzung digitaler Technologien insbesondere für die Unterstützung von Sicherheitsdiensten, Fahrlehrerinnen und -lehrern, Flughafenpersonal oder Rettungsschwimmerinnen und -schwimmer.

In mehr als 41 Prozent der Studien wurde die künftige Ziel- bzw. Erwerbstätigengruppe an der Studiendurchführung beteiligt.

Die in den Studien untersuchten Technologien weisen ein großes Spektrum auf. Beispielhaft zu nennen sind mobile Computer-Terminals für Dienstfahrzeuge der Polizei, Systeme zur Gesichtserkennung, am Körper getragene Kamerasysteme (Body-Cams), sensorbasierte Ortungssysteme, algorithmenbasierte Vorhersagesysteme für den Streifendienst oder die Sicherheitskontrolle am Flughafen, Fahrsimulationssysteme oder Trainingssysteme mit Virtual- oder Augmented-Reality-Technologien. Zu den in den vergangenen 20 Jahren häufig erforschten digitalen Technologien bzw. zugrundeliegenden Ansätzen für die Tätigkeit Mk zählen:

- Videoaufzeichnungen bzw. -auswertungen stationärer (u. a. Wonghabut et al., 2018) und mobiler Kamerasysteme (u. a. De Las Heras et al., 2015)

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

- Ansätze aus dem Bereich Big Data Analytics, z. B. für die vorhersagende Polizeiarbeit zur Identifikation urbaner Risikogebiete (u. a. Hajela et al., 2020)
- das Internet der Dinge, d. h. die virtuelle Vernetzung von Gegenständen, z. B. zur Kontrolle von Autozulassungen (u. a. Al-Abassi et al., 2019)
- datenbasierte Simulationen, z. B. von Fahrtgastbewegungen im Bahnhof (u. a. Yu et al., 2019)
- Entscheidungsunterstützungssysteme, z. B. durch die Visualisierung von Simulationsdaten zur Unterstützung der Einsatzplanung von Check-in-Schaltern (u. a. Chong et al., 2003)
- mobile Computer, z. B. für Polizistinnen und Polizisten im Streifenwagen (u. a. Agrawal et al., 2003) und
- biometrische Identifikationssysteme, z. B. Gesichtserkennungssoftware (u. a. Liu et al., 2020).

Eine zusammenfassende Betrachtung (Mehrfachnennungen waren möglich) zeigt, dass in gut der Hälfte der 100 Studien Smartphone-/Smartwatch-Applikationen oder Software untersucht wurden. 40 Studien fokussierten Technologien aus dem Bereich Big Data Analytics/Künstliche Intelligenz/Entscheidungsunterstützungssysteme. In 22 Studien wurden Kamerasysteme untersucht, wobei die Mehrzahl stationär implementiert wurde. Sieben Studien testeten mobile Kameras, zumeist Body-Cams. Sechs Studien berichten von der Anwendung von Datenbrillen.

Etwa je ein Drittel der Studien berichtet von digitalen Technologien die – zum Zeitpunkt der Veröffentlichung – im Labor, in einer praxisnahen simulierten Umgebung oder in der jeweils avisierten betrieblichen Praxis untersucht wurden (n = 35; 27; 33; bei vier Studien war eine Kategorisierung nicht möglich). Tabelle 6 listet diese beispielhaft auf.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Tabelle 6: Auflistung beispielhafter Technologien, die für die Tätigkeit Menschen kontrollieren (Mk) entwickelt oder erprobt werden, differenziert nach Entwicklungsstadium zum Zeitpunkt der Veröffentlichung

Kabelloses, intelligentes Monitoringsystem (inkl. mobiler Kamera, die auf Polizeihunden befestigt wird) (Bo et al., 2008)	mobiles Gerät zur Unterstützung biometrischer Wiedererkennung (Gesicht, Fingerabdruck) und Reisepasskontrollen (Blanco-Gonzalo et al., 2018)	WatchDog (Multi-Sensoren-System für Sicherheitsszenarien, videobasiertes Flugmonitoring) (Almer et al., 2020)
Kartengestütztes Standort- Erkennungssystem mit kabelloser Kommunikation (Chen et al., 2009)	Entscheidungsunterstützungssystem zur vorhersagenden Polizeiarbeit (P3-DSS) (Camacho-Collados et al., 2015)	Body-Cam (am Körper getragene Videokamera) (Ariel et al., 2020)
Klassifikation von Ausweisdokumenten durch mobil aufgenommene Bilder (De Las Heras et al., 2015)	Virtuelles Zaun-System für das Sicherheitsmanagement (Chen et al., 2012)	Dynamisches Management für Check-in-Schalter am Flughafen (Artur et al., 2017)
mobiler Patrouillen-Roboter (Dehuai et al., 2005)	Ortungssysteme für Innenräume (RTLS) (De Paz et al., 2014)	Entscheidungsunterstützungssystem zur Disposition von Check-in-Agenten (Chong et al., 2003)
Fahrertrainingssystem basierend auf künstlicher Intelligenz (AI-DTS) (Duan et al., 2019)	Bereitstellung mobiler Informationen in Augmented Reality-Anwendungen (Engelbrecht et al., 2018)	COPLINK (Data Mining und Anwendungen für das Informations- und Wissensmanagement) (Lin et al., 2004)
VR-basiertes Riskomanagement-Training-System (Kavakli, 2006)	Entscheidungsunterstützungssystem zur Kontrolle von Menschenmengen (Park et al., 2015)	App SMART lite (Polk et al., 2005)
Streifenwagen-Drone (Rosenfeld et al., 2018)	Echtzeit-Sensordatenerfassung für Menschenmengen via Smartphone-App (Festival App) (Wirz et al., 2012)	Entscheidungsunterstützungssystem für Flughafensicherheitsmanager (FUPSCA Expertensystem) (Skorupski et al., 2016)
Virtueller Fahrsimulator (de Winter et al., 2008)	App, CCTV-Kameras und Datenbank-Anwendung zur automatischen Erkennung des Tragens von Helmen (Wonghabut et al., 2018)	Standortbasiertes Benachrichtigungssystem; persönlicher digitaler Assistent (mit GPS-Standorterfassung) (LBNS) (Streefkerk et al., 2008)

Der Großteil der in den Studien entwickelten bzw. erprobten Technologien für die Tätigkeit Mk adressiert das übergeordnete Ziel einer Unterstützung bei der Prävention von Straftaten und Unfällen – häufig im Sinne einer effektiven oder effizienten Aufgabenbewältigung.

Vielfach wird dabei das Ziel genannt, durch die technologievermittelte Informationsgewinnung und -bereitstellung ein für die Erwerbstätigen verbessertes Lagebild und damit eine verbesserte Entscheidungsgrundlage für nächste Handlungsschrit-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

te zu ermöglichen. Weitere in den Studien genannte Ziele liegen im Bereich vereinfachter Arbeitsprozesse sowie Erleichterungen in der Kommunikation mit Kolleginnen und Kollegen. Knapp ein Zehntel der Studien (n = 8) formuliert erkennbar das Ziel, mit dem Technologieeinsatz die Arbeit der Erwerbstätigen mit der Tätigkeit Mk – im Sinne einer menschengerechten Arbeitsgestaltung – verbessern zu wollen.

Parasuraman et al. (2000) unterscheiden vier automatisierbare Stufen der menschlichen Informationsverarbeitung: die Gewinnung, Analyse und Auswahl von Informationen sowie die Handlungsdurchführung. Mehr als ein Drittel der in den Studien untersuchten Technologien lassen sich den beiden erstgenannten Stufen, d. h. der Informationsgewinnung (n = 36) und -analyse (n = 41) zuordnen (Abbildung 5). Bei weniger als einem Zehntel der Studien hatte die Technologie das Potenzial, die Ableitung bzw. Durchführung von Handlungsschritten zu automatisieren (n = 9).

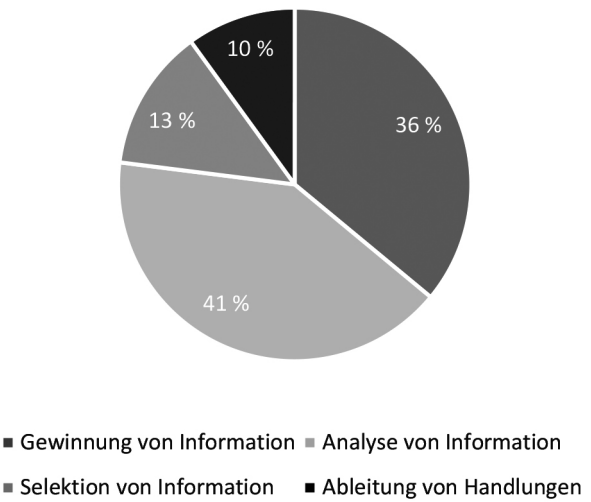
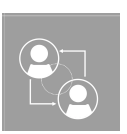


Abbildung 5: Verteilung der Informationsverarbeitungsstufen der in den Studien untersuchten Technologen.



In gut einem Viertel (n = 28) der Studien wird die Technologie unmittelbar während der Interaktion mit dem zu kontrollierenden menschlichen Gegenüber angewandt. Hierzu zählen bspw. Body-Cams (Guzik et al., 2021; Ilori et al., 2017), intelligente Brillen zum Abruf von Informationen zu Personen oder Kfz-Zulassungen (Christian et al., 2014), Gesichtserkennungssysteme zur Unterstüt-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

zung des Auffindens von Straftäterinnen und -tätern sowie vermissten Personen (Sajjad et al., 2020) oder sensorbasierte Fahrsicherheitstrainings (Tada et al., 2014).
Die Mehrzahl der in den Studien untersuchten Technologien werden hingegen von Erwerbstätigen mit der Tätigkeit Mk nicht während einer Interaktion angewandt. Stattdessen kommen sie dieser unmittelbar vorgelagert zum Einsatz, wie zum Beispiel vernetzte GPS-Systeme zur Geschwindigkeitskontrolle im Fahrzeug (Agrawal & Karabasoglu, 2016), Systeme zum Erkennen gefährlicher Situationen im Badebetrieb (Kharrat et al., 2012) oder Big Data Anwendungen zur Unterstützung der Einsatzplanung von Polizistinnen und Polizisten (Chen et al., 2004).
Zusammenfassend kann zu der Frage, welche digitalen Technologien derzeit für die Tätigkeit Menschen kontrollieren entwickelt oder erprobt werden, festgehalten werden: Häufig handelt es sich um Smartphone- oder Smartwatch-Applikationen, um spezielle Software oder Technologien aus dem Bereich Big Data Analytics bzw. Künstliche Intelligenz. Diese werden zumeist mit oder für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben, allen voran der Polizeidienst, entwickelt. Ziel der Technologieentwicklung bzw. des Technologieeinsatzes ist in der Regel eine effektivere oder effizientere Aufgabenbewältigung – verbesserte Arbeitsbedingungen werden lediglich von zehn Prozent der untersuchten Studien als Ziel für die Technologieeinführung genannt. Meist unterstützen die Technologien die Informationsgewinnung und -analyse und sollen so zu einer verbesserten Entscheidungsgrundlage für nachfolgende Handlungsschritte beitragen. Aus diesem Befund erklärt sich auch die Beobachtung, dass die Mehrzahl der Technologien nicht unmittelbar während der Interaktion mit dem zu kontrollierenden Gegenüber zum Einsatz kommen. Stattdessen werden sie häufig dieser vorgelagert genutzt.

3.4 Korrelate des Einsatzes digitaler Technologien aus der Perspektive Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

Eine geringe Anzahl (acht von 100) der in die Analyse einbezogenen Studien berichtet Ergebnisvariablen bzw. Korrelate des Einsatzes digitaler Technologien, die einen Bezug zu Belastung und Beanspruchung bei der Arbeit aufweisen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 zusammengefasst. Diese geben einen Einblick in erste Befunde zu arbeitsschutzrelevanten Auswirkungen digitaler Technologien bei der Tätigkeit Mk, können jedoch aufgrund der vergleichsweise geringen Anzahl, der divergierenden methodischen

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Qualität und des unterschiedlichen Implementierungsstadiums der untersuchten Technologien zunächst nur eine Annäherung an diese Frage sein.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Tabelle 7: Untersuchte Korrelate des Einsatzes digitaler Technologien bei der Tätigkeit „Menschen kontrollieren", die einen Bezug zu Belastung und Beanspruchung bei der Arbeit aufweisen.

Anlass für die Studie	Erprobte Technologie	Zielgruppe	Ergebnis in Bezug auf Belastung und Beanspruchung bei der Arbeit
Agrawal M., Rao H.R., Sanders GI. (2003). Impact of Mobile Computing Terminals in Police Work.			
Im Zuge des 1995 von der US-amerikanischen Regierung initiierten COPS MORE Programms wurden u. a. neue Technologien für die Polizeiarbeit eingeführt. Hierzu gehörten auch mobile Computerterminals. Die Studie untersucht deren Auswirkungen auf die praktische Polizeiarbeit.	mobile Computerterminals in Streifenwagen	Polizistinnen, Polizisten im Streifendienst	✚ Kommunikation zwischen den Kolleginnen und Kollegen ✚ Verfügbarkeit von Informationen (dadurch u. a. erhöhtes Sicherheitserleben) ✚ Reduktion der für die Kennzeichenkontrolle benötigten Zeit (um 10 %) ✚ Arbeitszufriedenheit
Ioimo R.E. & Aronson J.E. (2004). Police Field Mobile Computing: Applying the Theory of Task-Technology Fit.			
In den vergangenen Jahren wurden in den USA im Bereich der Polizei zunehmend mobile Computer eingesetzt. Die Studie untersucht die Passung dieser Technologie zu den Aufgaben von Polizistinnen und Polizisten im Streifendienst.	mobile Computer	Polizistinnen, Polizisten im Feld (Streifendienst, Kriminalpolizei, Dienststelle)	▬ benötigte Zeit für die Erstellung von Berichten im Streifendienst ✚ benötigte Zeit für die Erstellung von Berichten für andere Gruppen in der Dienststelle (z. B. Kriminalpolizei, Beamtinnen und Beamte mit administrativen Aufgaben)

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access – (cc) BY-NC-ND http://www.nomos-elibrary.de/agb

Streefkerk J.W., van Esch-Bussemakers M.P., Neerincx M.A. (2008). Field Evaluation of a Mobile Location-Based Notification System for Police Officers.			
Polizistinnen und Polizisten im Außendienst müssen über tagesaktuelle Informationen zu ihren Einsatzorten verfügen und sich der jeweiligen Lage (z. B. Vorfälle in den vergangenen Tagen, generelle Risikofaktoren) bewusst sein, um schnell und zielgenau handeln zu können. Ein persönlicher digitaler Assistent soll dies unterstützen und wurde im Rahmen einer Feldstudie in Holland evaluiert.	ortsbasiertes Mitteilungs-/Informationssystem: persönlicher digitaler Assistent (PDA mit GPS)	Polizistinnen, Polizisten im Außendienst	✚ Verfügbarkeit von Informationen (z. B. offene Haftbefehle) — digitale Mitteilungen führen zu Störungen und Unterbrechungen, insbesondere während Interaktion — PDA ist ein weiterer Gegenstand am Gürtel („extra burden to carry on the police belt“, S. 107)
Singh M., Hackney R. (2011). Mobile Technologies for Public Police Force Tasks and Processes: A t-Government Perspective.			
Ausgehend von zwei Theorien (Theory of Task Technology Fit, Theory of Virtualization) untersucht die Studie die Passung zwischen Technologie und Arbeitsaufgaben, um daraus Schlussfolgerungen für die Auswirkungen des Technologieeinsatzes und den digitalen Transformationsprozess im Anwendungsfeld ziehen zu können.	mobile Computerterminals in Streifenwagen, Tablets	Polizistinnen, Polizisten in der Kriminalitätsbekämpfung	✚ Informationsmanagement (dadurch u. a. mehr Sicherheit für die Polizistinnen und Polizisten) ✚ effektivere Nutzung der Arbeitszeit (z. B. weniger Warte- und Fahrzeit, zeitnahe Dokumentation), dadurch weniger Überstunden und verbesserte Vereinbarkeit von Beruf und anderen Lebensbereichen

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access – (cc) BY-NC-ND – http://www.nomos-elibrary.de/agb

			✚ optimierte Arbeitsprozesse (u. a. durch verbesserten Informationsaustausch) ✚ erlebte und auch seitens der Öffentlichkeit wahrgenommene Professionalität (Nutzung neuer Technologien stärkt Selbstwahrnehmung in Bezug auf die berufliche Rolle)
Koper C.S., Lum C., Hidbon J. (2015). The Uses and Impacts of Mobile Computing Technology in Hot Spots Policing.			
Technische Innovationen in der Polizeiarbeit sollen deren Effektivität und Effizienz verbessern. Die Studie untersucht die Auswirkungen des Einsatzes mobiler Computer auf die Polizeiarbeit sowie auf das Kriminalitätsgeschehen in Hot Spots (Hochrisikobereichen).	mobile Computer	Polizistinnen, Polizisten im Streifendienst	✚ Erleichterung der Arbeit im Allgemeinen — Depersonalisierung (bei zu hohem Verlass auf die Technologie kann die Interaktionsfähigkeit leiden) — Ablenkung (Sicherheitsrisiko z. B. im Straßenverkehr)
Engelbrecht H., Lukosch S.G., Datcu D. (2019). Evaluating the Impact of Technology Assisted Hotspot Policing on Situational Awareness and Task-Load.			
Polizeiarbeit erfordert die schnelle Wahrnehmung, Auswahl und Verarbeitung von Informationen in hochdynamischen Kontexten. Digitale Technologien ermöglichen eine an-	ortsbasiertes Mitteilungs-/Informationssystem: App auf Smartphone und -watch, ba-	Polizistinnen, Polizisten im Außendienst	✚ Usability des Systems ✚ Kommunikation mit Kolleginnen und Kollegen (schnelle Informationsweitergabe)

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access – (cc) BY-NC-ND http://www.nomos-elibrary.de/agb

gemessene Darbietung von Informationen und können so zu einer Beanspruchungsreduktion der Polizistinnen und Polizisten beitragen. Die Studie evaluiert den Einsatz dieser Technologien in einer Feldstudie in den Niederlanden.	ckend-App für Vorgesetzte, Server		keine Effekte in Bezug auf Situations- bzw. Lagebewusstsein — erlebte Arbeitsdichte (in Abhängigkeit vom jeweiligen Einsatzbereich der Polizistinnen und Polizisten) — Möglichkeit der Nachverfolgung erlebt als Überwachung der Arbeit
Sandhu A., Fussey P. (2021). The „Uberization of Policing"? How Police negotiate and operationalise predictive policing technology.			
Die derzeitige Befundlage zur vorhersagenden Polizeiarbeit (predictive policing) ist insbesondere mit Blick auf Feldstudien defizitär. Die Studie untersucht eine Prognosesoftware in einer Stichprobe von Polizistinnen und Polizisten aus Großbritannien.	Entscheidungsunterstützungssystem für die vorhersagende Polizeiarbeit (Algorithmen, Big Data)	Polizistinnen, Polizisten aus verschiedenen Bereichen (Streifendienst, Kriminalpolizei, Terrorismusabwehr, Strategie)	— Anstrengung zwischen eigener Entscheidungshoheit und den Vorhersagen bzw. Informationen des Systems zu vermitteln bzw. zu entscheiden (und Gefahr einer zunehmend technischen Determiniertheit der Polizeiarbeit) — Vorhersagen des Systems müssen nicht zu besserer Informationslage der Polizistinnen und Polizisten führen (u. a. Qualität der Input-Daten ist von Bedeutung; „predictive bias")

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access – (cc) BY-NC-ND – http://www.nomos-elibrary.de/agb

Guzik K., Sesay A., Oh O., Ramirez R., Tong T. (2021). Making the material routine: a sociomaterial study of the relationship between police body worn cameras (BWCs) and organisational routines.			
Body-Cams stehen stellvertretend für weitere digitale Technologien, die gegenwärtig im Bereich der Polizei zur Anwendung kommen und denen transformatives Potenzial (i.S.e. signifikanten Veränderung von Organisation und Prozessen der Polizeiarbeit) zugeschrieben wird. In der Studie wird dies anhand von Interviews mit Polizistinnen und Polizisten aus sechs US-amerikanischen Dienststellen untersucht.	Body-Cams	Polizistinnen und Polizisten im Streifendienst	✚ Body-Cam unterstützt Interaktion mit menschlichem Gegenüber während des Streifendienstes (zum Beispiel ermöglicht die durch die Kamera verbesserte Lageklärung eine bessere bzw. direktere Kommunikation in gefährlichen Situationen) ✚ Routinetätigkeiten werden erleichtert (wie bspw. das Erstellen von Berichten nach dem Einsatz)

Anmerkung: ✚ positiver Effekt auf jeweiligen Indikator; ▬ negativer Effekt auf jeweiligen Indikator

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access – (cc) BY-NC-ND – http://www.nomos-elibrary.de/agb

Zusammenfassend kann zu der Frage nach den Auswirkungen des Technologieeinsatzes für die Tätigkeit „Menschen kontrollieren" festgehalten werden: Die verfügbaren Studien adressieren ausschließlich den Polizeidienst und finden sowohl positive als auch negative Auswirkungen. Zu erstgenannten zählen zum Beispiel verbesserte arbeitsorganisatorische Abläufe, Kommunikation im Team oder Verfügbarkeit von Informationen, zu zweitgenannten beispielsweise technologiebedingte Störungen und Unterbrechungen, eine erhöhte Arbeitsdichte oder verringerte Entscheidungsspielräume. Aus dieser Unterschiedlichkeit der Befunde können mindestens zwei Schlussfolgerungen gezogen werden: a.) die Studienlage ist derzeit noch schmal; weitere, qualitativ hochwertige Studien sind nötig, um eine verlässliche Technikfolgenfolgenabschätzung für die Tätigkeit Mk zu ermöglichen und b.) nicht der Technologieeinsatz per se hat positive oder negative Folgen für das Belastungs- und Beanspruchungsgeschehen bei der Arbeit. Vielmehr ist von einem multifaktoriellen Ansatz auszugehen, d. h. multiple Faktoren beeinflussen die Auswirkungen der Technologien auf Sicherheit und Gesundheit bei der Tätigkeit „Menschen kontrollieren". Dies impliziert auch, dass an verschiedenen Stellen im soziotechnischen System Eingriffspunkte für eine Einflussnahme auf diese Auswirkungen bestehen (Melzer et al., im Druck).

3.4 Ein Blick in die Zukunft

Der folgende Abschnitt stellt eine Vision vor, wie Menschen, die personenkontrollierende Tätigkeiten ausführen, zukünftig arbeiten könnten. Unter Berücksichtigung der Kriterien menschengerechter Gestaltung wurde ein erstrebenswertes (mögliches) Zukunftsbild gezeichnet, in dem die technologischen Trends – auch vor dem Hintergrund begleitender organisationaler und gesellschaftlicher Entwicklungen – zu einer positiven Gestaltung und Entwicklung personenkontrollierender Tätigkeiten beitragen.

Vernetzte Gefahrenabwehr – ein stabiles Rückgrat für die öffentliche Sicherheit

Der Einsatz moderner Gefahrenabwehrsysteme hat sich als Erfolg erwiesen. Die Kriminalitätsrate im öffentlichen Raum ist weiter gesunken. Dank der konsequenten Umsetzung der wertebasierten Systemgestaltung (Values by Design) sowie der Investitionen in den Datenschutz ist das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger in die Technologien

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

gestiegen. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass die vernetzten Monitoring-, Entscheidungsunterstützungs- und Kommunikationssysteme zur Gefahrenabwehr auch jene, die personenbezogene Kontrolltätigkeiten ausüben, bei der Bewältigung ihrer beruflichen Anforderungen unterstützen. Durch den klugen Einsatz digitaler Technologien in der Polizeiarbeit hat sich beispielsweise der Anteil der Polizistinnen und Polizisten, die häufig oder sehr häufig Konflikten ausgesetzt sind, halbiert.
Fachkräfte im Polizeivollzugsdienst, Sicherheitsbeamtinnen und -beamte und weitere Erwerbstätige stehen tagtäglich vor großen Herausforderungen, denn die Wahrung der öffentlichen Sicherheit ist noch immer mit situativen Unwägbarkeiten verknüpft und erfordert häufig ein schnelles Handeln. Die neuen Technologien können hier ein verlässliches Rückgrat bieten und die Erwerbstätigen in ihrem Arbeitsalltag unterstützen.

Einsatz in Altona

Franka navigiert das Dienstfahrzeug durch Hamburg Altona. Bernhard, der neben ihr sitzt, lässt seinen Blick durch den Volkspark schweifen. „Biepbiep". Bernhards Smartwatch unterbricht die Stille. Im nächsten Moment taucht eine Meldung auf dem Head-up-Display des Fahrzeugs auf. Ein Einsatz. Die wohlklingende Stimme des Bordcomputers liest die Details vor. Franka nickt, die beiden nehmen den Auftrag an. Die Karte auf dem Display zeigt den Weg zu einer Stelle im Park, wo eine Gruppe junger Männer Parkbesucherinnen und -besucher bedrohen soll. Es besteht der Verdacht, dass eine der Personen ein Messer bei sich trägt. Bernhards Herz beginnt zu pochen, er hat erst vor wenigen Wochen seine Ausbildung beendet und die Stelle im Streifendienst begonnen. Seine Smartwatch vibriert: Vitalzeichen. Bernhard muss schmunzeln. Franka parkt das Auto nahe der markierten Stelle, beide legen ihre Schutzwesten an, kontrollieren die Dienstwaffen und setzen die Datenbrillen auf.
Im Volkspark angekommen, sehen sie eine ausgelassene Situation. „Das schaffen wir auch zu zweit, die sehen doch völlig harmlos aus", sagt Franka. Die Verdächtigten sitzen mit Snacks und Getränken nahe des Parkteichs im Halbkreis. Unterhalten sich. Ein Messer lässt sich nicht erkennen. Während sich Bernhard und Franka der Gruppe nähern, richten sie ihre IP-Kamera am Revers aus. Der Verdacht erhärtet sich nun doch: Durch die Datenbrille erscheinen Hinweise zu verdächtigen Ausbeulungen in der Kleidung einer der Personen. Und kurz darauf der Vorschlag, Verstärkung durch weitere Kolleginnen und Kollegen anzufordern.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Thomas, der dritte im Bunde ihrer Streife, der heute im Monitoring- und Kommunikationscenter (MKC) in der Einsatzleitstelle eingesetzt ist, führt nach Eingang der Hinweise in Echtzeit Recherchen zur Beschaffenheit des Einsatzortes und zu Verdächtigten durch und gibt Franka und Bernhard Hinweise zur Einsatzplanung und Lageentwicklung. Wird bereits nach einer der Personen gefahndet? Wo befinden sich weitere Teams, die im Fall einer Eskalation hinzugezogen werden können? Diese Informationen sind wichtig, um vor Ort gezielt, schnell und sicher handeln zu können.

„Personen identifizieren", spricht Bernhard in sein Smartphone. Kurz darauf erscheint ein Steckbrief zur kriminellen Vorgeschichte der jungen Männer vor ihren Augen. Dass ihnen diese Informationen bei ihrem Einsatz zur Verfügung stehen, gibt vor allem Bernhard Sicherheit. So kann er sich gut auf sein Gegenüber und die bevorstehende Situation einstellen.

Als Franka als Polizeivollzugsbeamtin im mittleren Dienst zu arbeiten begann, gab es jeden Tag eine Lagebesprechung in der Wache. Der „Lagefilm" zeigte ihr und ihren Kolleginnen und Kollegen, welche Straftaten sich während der zurückliegenden 24 Stunden ereignet hatten: Diese gelten als ein guter Prädiktor für Wiederholungstaten im unmittelbaren räumlichen Kontext (Near-Repeat-Ansatz). Anschließend ging es dann raus auf Streife, wo sie weitgehend auf sich gestellt waren. Mittlerweile sind Infos zu Verdächtigten, aber auch zur Verfügbarkeit der Kolleginnen und Kollegen wirklich viel schneller abrufbar, denkt sie sich.

Die Streifen sind so zwar gut auf die Einsatzsituationen vorbereitet, dynamisch ist der Streifendienst aber auch heute noch. Nicht selten geraten Franka und Bernhard in Situationen, in denen sie nicht auf eine detaillierte Analyse warten können, sondern ihrer Ausbildung und menschlichen Intuition vertrauen und ihr eigenes Verhalten in der direkten Interaktion mit dem Gegenüber sorgfältig abwägen müssen.

Was in jedem Fall besser geworden ist, seit die Hamburger Polizei einen Masterplan für die digitale Transformation verfolgt, ist die kollegiale Unterstützung im Einsatzgeschehen. Durch das vor einiger Zeit eingeführte, von Algorithmen gesteuerte Workforce-Management-System ist Verstärkung heute schnell zur Stelle. Früher dauerte es oft lange, bis Unterstützung kam, erinnert sich Franka.

Gestaltungskriterien menschenzentrierter Einsatz technischer Innovationen und angemessener Tätigkeitsspielraum

Erwerbstätige mit personenbezogenen Kontrolltätigkeiten benötigen ein gutes Urteilsvermögen, sind extremen und häufig gefähr-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

lichen Belastungssituationen ausgesetzt. Die Arbeit ist inhärent mit situativen Unwägbarkeiten verknüpft und erfordert häufig ein schnelles Handeln.
Die den Polizistinnen und Polizisten zur Seite stehenden Technologien schaffen ein erweitertes Bild der Lage und konnten damit auch Situationsbewusstsein und Handlungssicherheit der Beamtinnen und Beamten erhöhen. Um hinreichende Handlungs- und Entscheidungsspielräume zu gewährleisten, sollten Erwerbstätige aber stets die Möglichkeit haben, Arbeitsaufgaben individuell zu gestalten. Das umfasst auch eine angemessene Wahlmöglichkeit der Arbeitsmittel sowie der zeitlichen Organisation zur Erfüllung der Arbeitsaufgaben.

Als sich Bernhard und Franka der Gruppe nähern, steht einer der Männer plötzlich auf und wirft eine Flasche in Bernhards Richtung. Thomas vom MKC schaltet sich ein und fordert Franka auf, den Mann über ihre IP-Kamera zu markieren. So kann Thomas diesen mittels der mit dem Sicherheitsnetzwerk verbundenen Übersichtskameras im Park über weitere Sensoren erfassen. In der Datenbrille erscheint die Info: „Pupillenreaktion des Angreifers deutet auf Drogenkonsum hin". Bernhard überlegt. Eine Personenkontrolle scheint ihm nun doch unumgänglich. Er tritt auf den jungen Mann zu, informiert ihn über den Tatverdacht und lässt sich dessen Ausweispapiere zeigen. Anschließend fordert Bernhard diesen auf, seine Hände zu heben und tastet seine Kleidung ab, beginnend mit den Hosenbeinen. In den tiefen Taschen der Jeans spürt Bernhard Metall. „Das Messer!" Seine Gedanken rasen.
Aus dem Augenwinkel beobachtet er, dass bereits Verstärkung eintrifft. Das MKC leistet ganze Arbeit, denkt sich Bernhard. Angesichts der mittlerweile acht Polizeibeamtinnen und -beamten vor Ort ist die Lage schnell unter Kontrolle gebracht. Außer der Angelegenheit mit dem Messer gibt es keinen weiteren Anlass für Franka, Bernhard und ihre Kolleginnen und Kollegen, aktiv zu werden. Drogen hat die Gruppe zumindest keine dabei. Und Bernhard entscheidet, auf einen Test zu verzichten. „Einsatz beendet!" Bernhard tippt auf das Display an seinem mobilen Endgerät und löscht damit auch die gespeicherten Personendaten der übrigen anwesenden Personen.
Auf diesem Weg werden im Einsatz nur relevante personenbezogene Daten erfasst und ausgewertet. Und die Polizei ist immer nur da vor Ort, wo sie wirklich gebraucht wird. Bernhard und Franka erscheint das sehr sinnvoll – so bleibt auch mehr Zeit für andere wichtige Angelegen-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

heiten: zum Beispiel die Informationsveranstaltung zur Suchtprävention mit der Schulklasse an der benachbarten Mittelschule. Darauf freut sich Bernhard schon die ganze Woche.

Innere Sicherheit am Alexanderplatz

Berlin Mitte. Beim Anblick des auf dem Display rot markierten Punkts am U-Bahnhof Alexanderplatz denkt Nora daran, dass sie hier früher häufig Präsenz zeigte. Neben dem Kiosk mit dem leckeren Seitan-Schnitzel. Der Punkt hat sich seit einer halben Stunde nicht bewegt. Das kann harmlos sein, aber auch auf einen Notfall hinweisen, weiß Nora. Sie beschließt, sich schnell auf den Weg zu machen. Am U-Bahnhof angekommen sieht sie, wie eine junge Frau an der Bahnsteinkante steht. Sie sieht verwirrt aus. Nora spricht die Frau an. Keine Reaktion. „Ich mache mir Sorgen, dass sie da hinunterfallen. Kommen Sie doch einen Schritt zurück". Wieder keine Reaktion. Jetzt kontaktiert sie über ihren Digital Companion die Kolleginnen und Kollegen von der Seelsorge. Ein Glück, dass ich rechtzeitig gekommen bin, denkt Nora. Bis die Unterstützung da ist, bleibt sie an der Seite der Frau.

Nora ist schon seit vielen Jahren Mitarbeiterin im Sicherheitsdienst der Berliner Verkehrsbetriebe. Kritische Situationen erkennt sie schnell – ihr Gespür für ihr Gegenüber, ihren Blick für auffällige Kleidung hat sie über die Jahre perfektioniert. In ihrem vorherigen Job als Türsteherin hat sie gelernt, wachsam zu sein und in Konfliktsituationen schnell zu reagieren. Im Virtual-Reality-Simulator des regelmäßig stattfindenden Szenarien-Trainings lernt sie Methoden der gewaltfreien Kommunikation kennen und kann unterschiedliche Techniken zum Umgang mit Bürgerinnen und Bürgern in Konflikt- und Krisensituationen üben. Die Szenarien simulieren von ihr und ihren Kolleginnen und Kollegen schon erlebte Situationen. Indem diese noch einmal – unter fachlicher Begleitung – virtuell durchlebt werden, können Nora und die anderen Schulungsteilnehmerinnen und -teilnehmer in geschützter Umgebung an authentischen Beispielen lernen. Auf künftige Gefahrensituationen sind sie so besser vorbereitet.

Bei ihren Rundgängen vom Norden des Bahnhofs über die Bahnsteige bis zum Vorplatz und durch die U-Bahnhöfe hat sie trotzdem manchmal ein mulmiges Gefühl, wenn sie Verdächtige anhalten muss. Früher kam es dabei häufig zu brenzligen Situationen. Ihr Teleskopschlagstock und ihr Funkgerät boten ihr ja doch nur bedingt Schutz. Und einsetzen durfte und wollte sie diese nur in Notsituationen. Wenn eine Situation zu eskalieren drohte, hat sie häufig die Polizei rufen müssen. Nicht immer

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

konnten die Kolleginnen und Kollegen schnell genug da sein. Einmal wurde sie sogar verletzt.

Nora macht sich wieder auf den Weg zurück ins Büro. Um 11 Uhr bespricht sie sich mit den Kolleginnen und Kollegen vom Management-Auditing zur Planung der Schichtpläne und zu besonderen Vorkommnissen. Über den Digital Companion kann sie schon im Vorfeld ihre Wünsche und Anliegen teilen. Der persönliche Austausch ist ihr zwar wichtig, manchen Themenwunsch oder manches Anliegen möchte sie ihrem Team aber lieber anonym zukommen lassen.

Anders als früher verbringt Nora heute recht viel Zeit in den Büroräumen. Darin befinden sich Monitore, Computer, Telefone und Steuerungssysteme für die Kameras im Bahnhof. Die Technik hilft ihr, die Haltestellen gut im Blick zu behalten. Sie fühlt sich hier sicher. Zur Identifizierung möglicher Straftäterinnen und -täter steht ihr hier auch „Augur" zur Verfügung. Wenn Personen verbotenerweise die Gleise betreten, im Bahnhof rauchen, unangemeldet Gitarre spielen oder draußen auf dem Vorplatz die Tauben füttern, weist das System Nora auf Handlungsbedarf hin. Durch das vernetzte Kamerasystem kann sie ihr gutes Gespür für ihr Gegenüber dort anwenden, wo sie wirklich gebraucht wird. Trotzdem geht sie weiterhin regelmäßig nach draußen, auch ohne dass Augur sie dazu auffordert – denn das Überwachungssystem erkennt vieles, aber nicht alles.

Manchmal hat Nora Rückenschmerzen, doch das ist im Vergleich zu früher, als sie sich häufig mit ihren Kollegen die Beine in den Bauch gestanden hat und dennoch nicht immer dort vor Ort sein konnte, wo es Handlungsbedarf gab, deutlich seltener geworden. Sie versucht so oft wie möglich den Bewegungstipps ihres Digital Companions zu folgen und ihre Rückenübungen zu machen. Dann merkt sie auch, dass sie wieder wacher und konzentrierter ist.

Bei ihren Rundgängen steht ihr inzwischen eine an ihrer Kleidung befestigtes Ortungssystem mit Notknopf zur Verfügung. Sollte ihr einmal etwas passieren, bekommen das die Kolleginnen und Kollegen sofort mit. Über den Companion kann durch die anonymisierte Auswertung der Bewegungsdaten so auch gemeinsam analysiert werden, wo noch mehr Präsenz erforderlich sein könnte. Das System ist intuitiv, und unterstützt Nora gut. Neulich ist ihr beim Durchsehen der Daten sogar aufgefallen, dass der Kiosk mit den leckeren Seitan-Schnitzeln gar kein Geheimtipp mehr ist.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Gestaltungskriterien menschenzentrierter Einsatz technischer Innovationen, Anforderungsvielfalt und Lernförderlichkeit

Der Einsatz der auf Deep Learning fußenden Überwachungssysteme wie des hier geschilderten „Depth-Sensing-Systems for People Safety" kann in der Gefahrenabwehr zu einer effektiveren und reibungsloseren Kontrolle beitragen. Auch das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger in die Systeme ist nach aktuellen Umfragen deutlich gestiegen. Die konsequente Anwendung risikoangepasster Regulierungsansätze hat offenbar dazu beitragen können, die anfänglichen Ängste zu möglichen algorithmischen Diskriminierungen und der Unterwanderung von Persönlichkeitsrechten abzubauen. Ethische Kriterien werden bei als riskant eingestuften Systemen heute bereits während der Technikentwicklung über messbare Indikatoren berücksichtigt. Anders als früher werden dabei auch grundlegende moralische Werte der Bürgerinnen und Bürger und der Anwenderinnen und Anwender systematisch berücksichtigt.

Erwerbstätige im Wach- und Sicherheitsdienst stehen nach wie vor täglich für die Sicherheit der Bürgerinnen und Bürger ein. Auch für diese hat der Einsatz der Technologien zu einer spürbaren Entlastung beitragen können. Standen die Beschäftigten früher bis zu acht Stunden am Tag auf den Beinen, wechseln sich heute körperliche und geistige Anforderungen deutlich stärker ab. Natürlich dürfen die zahlreichen und oft komplexen Informationen, die die digitalen Assistenzsysteme zu Verfügung stellen, nicht zu einer Informationsüberflutung führen. Eine wichtige Stellschraube für eine menschenzentrierte Gestaltung personenbezogener Kontrolltätigkeiten ist jedoch gedreht: Die vernetzten und realistischen Situationen simulierenden Lernsysteme unterstützen die Beschäftigten dabei, ihre Kompetenzen und berufliche Selbstwirksamkeit kontinuierlich zu stärken. So lernen diese, eigenverantwortlich zu handeln und im richtigen Moment Unterstützung anzufordern. Anders als früher sind planende, ausführende und kontrollierende Elemente in der Aufgabenbearbeitung heute meist ausgewogen.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

4 Personenbezogene Tätigkeiten in der digitalen Arbeitswelt – Zusammenschau und Fazit

4.1 Zusammenschau

Arbeitsbedingte Belastung und Beanspruchung – Ansatzpunkte für den Einsatz digitaler Technologien

Digitale Technologien haben das Potenzial, die Sicherheit und Gesundheit Erwerbstätiger zu verbessern, wenn sie zu Erleichterungen im Arbeitsalltag beitragen. Zu Beginn der in diesem Kapitel exemplarisch betrachteten personenbezogenen Tätigkeiten „Menschen pflegen" und „Menschen kontrollieren" wurde deshalb untersucht, welche arbeitsbedingten Belastungsfaktoren diese Tätigkeiten kennzeichnen und in Bezug auf welche dieser Faktoren Optimierungsbedarf besteht.

Die Daten der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung zeigen, dass häufiges Arbeiten im Stehen, die Übernahme von Verantwortung für andere Menschen, das Erfordernis zum Reagieren auf und Lösen von Problemen, das Treffen schwieriger Entscheidungen, das Arbeiten außerhalb der Zeitspanne von 7 bis 19 Uhr oder Arbeit an Wochenenden zu den häufigen arbeitsbedingten Belastungsfaktoren bei beiden Tätigkeiten gehören. Weiterhin deuten die Daten darauf hin, dass hier die Handlungs- und Entscheidungsspielräume bezüglich der Gestaltung der eigenen Arbeitstätigkeit geringer ausgeprägt sind als bei anderen Tätigkeiten.

Hinsichtlich der Beanspruchungsfolgen fallen bei Erwerbstätigen mit den Tätigkeiten „Menschen pflegen" und „Menschen kontrollieren" insbesondere die häufiger berichteten nächtlichen Schlafstörungen, eine ausgeprägtere Müdigkeit, Mattigkeit oder Erschöpfung und vermehrte Niedergeschlagenheit sowie ein schlechterer allgemeiner Gesundheitszustand auf. Die befragten Erwerbstätigen aus der Pflege berichten zudem deutlich häufiger von körperlicher und emotionaler Erschöpfung, während Personen mit personenbezogenen Kontrolltätigkeiten häufiger von Nervosität und Reizbarkeit betroffen sind.

Zusammenfassend ist deshalb zunächst festzuhalten: Angesichts einer Reihe ungünstig ausgeprägter Arbeitsmerkmale als auch aufgrund negativer Beanspruchungsfolgen bei Erwerbstätigen besteht nachweislich Verbesserungsbedarf bei der Arbeitsgestaltung personenbezogener Tätigkeiten. Digitale Technologien können hier ein möglicher Ansatzpunkt sein.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Klassifikation digitaler Technologien bei personenbezogenen Tätigkeiten – eine offene Frage

Die in aktuellen Studien zu personenbezogenen Tätigkeiten entwickelten und erprobten digitalen Technologien weisen eine hohe Vielfalt auf. Smartphones, Smartwatch-Applikationen und sensorbasierte Assistenzsysteme sind hier ebenso zu finden, wie mobile Kamerasysteme, Entscheidungsunterstützungssysteme oder Anwendungen zur digitalen Dokumentation.

Verlässliche Daten zur Verbreitung dieser Technologien bei personenbezogenen Tätigkeiten liegen derzeit ebenso wenig vor, wie ein etabliertes Klassifikations- bzw. Kategoriensystem. Letzteres wäre hilfreich um ein gemeinsames Verständnis im Hinblick auf die Technologien zu generieren. Gegenwärtig muss nicht selten offen bleiben, welcher Kategorie eine bestimmte Anwendung zuzuordnen ist. Dies erschwert u. a. die Aggregation von Forschungsbefunden und damit die Ableitung von Empfehlungen zum Technologieeinsatz.

Erprobung digitaler Technologien bei personenbezogenen Tätigkeiten – Chancen und Risiken

Die aktuelle Forschung zeigt, dass der Technologieeinsatz mit vielfältigen, zum Teil übereinstimmenden, zum Teil aber auch widersprüchlichen Auswirkungen im Hinblick auf Arbeit und Gesundheit bei personenbezogenen Tätigkeiten verbunden sein kann.

Zu den in Studien berichteten Chancen gehören zum Beispiel: verbesserter Informationsfluss zwischen Kolleginnen und Kollegen, Reduktion von Wege- und Fahrtzeiten, optimierte arbeitsorganisatorische Prozesse, Erleichterungen bei Routinetätigkeiten, verbesserte Verfügbarkeit von Informationen oder erhöhte Arbeitszufriedenheit und Identifikation mit der eigenen Tätigkeit.

Aufseiten der mit dem Technologieeinsatz verbundenen Risiken sind exemplarisch zu nennen: technologiebedingte Störungen und Unterbrechungen, erhöhte Arbeitsintensität, Möglichkeiten zur Überwachung und/oder Manipulation, Verkomplizierung täglicher Arbeitsabläufe oder Schwächung fachlicher Expertise und Förderung von Passivität.

Zusammenfassend kann derzeit festgehalten werden: Die Digitalisierung birgt aus arbeitswissenschaftlicher Sicht sowohl Chancen als auch Risiken für die menschengerechte Arbeitsgestaltung bei personenbezogenen Tätigkeiten. Potenzialen wie der Optimierung physikalischer, physischer und psychischer Belastung stehen mögliche Gefährdungen wie eine zu

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

starke Reduktion der Anforderungsvielfalt oder zusätzliche psychische Belastung gegenüber.

4.2 Fazit

Die – in der Literatur berichteten – divergierenden Ergebnisse zum Technologieeinsatz bei personenbezogenen Tätigkeiten lassen sich zum einen darauf zurückführen, dass die Forschung zu dessen Auswirkungen auf Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit noch am Anfang steht. Es bedarf künftig qualitativ hochwertiger Studien, die die Auswirkungen des Technologieeinsatzes auf die arbeitsbedingte Belastung und Gesundheit der Erwerbstätigen untersuchen. Zum anderen ist davon auszugehen, dass mit der Implementierung digitaler Technologien ein komplexer Veränderungsprozess verbunden ist, der das soziotechnische System als Ganzes betrifft. Dies impliziert, dass multiple Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit der Einsatz digitaler Technologien bei personenbezogenen Tätigkeiten einen nachhaltigen Nutzen stiftet.

Nachfolgend werden drei aus der Perspektive des Arbeitsschutzes zentrale Prämissen für einen nachhaltigen Einsatz digitaler Technologien bei personenbezogenen Tätigkeiten benannt.

Eine *erste Prämisse* für die Technikimplementierung muss die damit intendierte Optimierung arbeitsbedingter Anforderungen und Vermeidung von Fehlbeanspruchung bzw. der Erhalt sowie die Förderung der Gesundheit der Erwerbstätigen sein. Daran anknüpfend ist zu prüfen, inwiefern die digitalen Technologien einen positiven Einfluss auf Arbeitsmerkmale, von denen eine Wirkung als Ressource bekannt ist, ausüben können – etwa, indem sie vormals geringe Handlungs- und Entscheidungsspielräume erweitern, die Nutzung und Weiterentwicklung von Kompetenzen fördern, und damit zur Lernförderlichkeit der Tätigkeit beitragen oder regelmäßige Erholzeiten bei der Arbeit wahrscheinlicher machen.

Der Kern dieser Prämisse ist in dem mit dem Technologieeinsatz intendierten Ziel begründet, d. h. in der Frage nach dem „Warum“. Aus Perspektive des Arbeitsschutzes muss dieses Ziel der menschengerechten Arbeitsgestaltung dienen.

Die in diesem Kapitel für die Tätigkeiten „Menschen pflegen“ und „Menschen kontrollieren“ referierten Studien zeigen, dass der Einsatz digitaler Technologien dazu beitragen kann – aber nicht muss. Bei der praktischen Umsetzung hilft hier die Frage: Für welche arbeitsbedingten Belastungsfaktoren, die in einem bestimmten Arbeitsbereich dringend zu verbessern sind, können digitale Technologien eine Lösung sein? Idealer-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

weise wird schon während der Entwicklung, in jedem Fall aber während der Auswahl und Implementierung einer Technologie, definiert, wie deren Einsatz die arbeitsbedingten Anforderungen und Ressourcen positiv beeinflussen und so den Arbeitsalltag nachhaltig erleichtern kann.

Eine *zweite Prämisse* zielt auf das „Wie" des Technologieeinsatzes. In den in diesem Kapitel referierten Studien wird wiederholt betont, dass ein beteiligungsorientiertes Vorgehen, günstigstenfalls schon während der Technologieentwicklung, spätestens aber bei der Technologieauswahl das „Mittel der Wahl" ist. Hierfür sprechen mehrere Gründe: Die späteren Nutzerinnen und Nutzer kennen die täglichen Abläufe und Prozesse und auch die kritischen Faktoren ihrer Tätigkeit. Sie können daher gut einschätzen, welche Technologie ggf. hilfreich sein könnte und welche nicht. Weiterhin schafft Beteiligung auch ein Stück weit Commitment, d. h. Akzeptanz und Verbundenheit mit der Entscheidung für die Technologieimplementierung. Beides hilft, Vertrauen in die Technologie aufzubauen. Beteiligung sorgt zudem für Wissenszuwachs, trägt zu gemeinsamen Lernerfahrungen und damit zur Kompetenzentwicklung bei. Aus Praxisprojekten ist bekannt, dass der gegenseitige Austausch – innerhalb einer Organisation oder organisationsübergreifend, zum Beispiel in Form von Lernreisen – eine Hilfe sein kann, wenn es darum geht, erste Schritte in Richtung Digitalisierung zu gehen.

Gegenwärtig ist festzustellen, dass mit Blick auf die Beteiligung der späteren Nutzerinnen und Nutzer in Technologieentwicklungsprojekten Aufholbedarf besteht (Schlicht et al., 2020). Nicht selten werden digitale Technologien in erster Linie für diese – und noch zu wenig mit diesen – entwickelt.

Eine *dritte Prämisse* steht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Kernmerkmal personenbezogener Arbeit: Der Interaktion mit jenen Personen, auf die sich die Tätigkeit bezieht. Der Technologieeinsatz darf die Qualität dieser Interaktion und die damit verbundene Ko-Produktion nicht gefährden, sondern sollte diese, im Gegenteil, fördern und stärken.

Hintergrund dessen ist, dass diese Technologien potenziell nicht nur Wirkungen auf den arbeitenden Menschen, bspw. Pflegende oder Polizistinnen und Polizisten, haben, sondern auch auf die pflegebedürftige bzw. zu kontrollierende Person (Melzer et al., im Druck). Diese Tatsache ist zu beachten, weil sich daraus Rückwirkungen auf das Arbeitsanforderungserleben ergeben. Wenn beispielsweise selbstständig fahrende Roboter künftig Wasser reichen und digitale Technologien die Biografiearbeit in der Demenzpflege übernehmen, entfallen über den Tag hinweg wichtige Interaktionssituationen zwischen Pflegenden und Pflegebedürftigen, die für eine gelingende Beziehungsarbeit von Bedeutung sind und in diesem Fall

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

anderweitig zu kompensieren wären. Mit Blick auf personenbezogene Tätigkeiten ist daher zu fragen: Welchen Einfluss nimmt der Einsatz einer digitalen Technologie auf die Qualität der Interaktion mit dem Gegenüber? Wie kann der Technologieeinsatz die Interaktion fördern?

Abschließend ist festzuhalten, dass zum Einsatz digitaler Technologien bei personenbezogenen Tätigkeiten in vielerlei Hinsicht – und insbesondere zu Fragestellungen der menschengerechten Arbeitsgestaltung – Forschungsbedarf besteht. Die folgenden Fragen stehen beispielhaft für diesen (vgl. Schlicht et al., 2021): Welchen Einfluss haben die digitale Transformation und deren Standardisierungs- und Automatisierungstendenzen auf den Tätigkeitsspielraum bzw. die arbeitsbezogene Autonomie bei personenbezogenen Tätigkeiten? Wie lässt sich sicherstellen, dass durch den Einsatz digitaler Technologien nicht Resttätigkeiten beim Menschen verbleiben, die mit hoher Belastung verbunden sind? Welche organisationalen Faktoren und Rahmenbedingungen fördern oder erschweren die Implementierung digitaler Technologien bei personenbezogenen Tätigkeiten? Inwieweit erfordert eine prospektive Gestaltung digitaler Arbeitsmittel für personenbezogene Tätigkeiten, neben den Interessen der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer auch jene des menschlichen Arbeitsgegenstandes zu berücksichtigen? Welche Rolle könnten hierbei sozialethische Überlegungen zur Steuerung und Koordinierung unterschiedlicher Interessen spielen?

Diese und weitere ausstehende Forschungsaktivitäten verfolgen keinen Selbstzweck. Vielmehr spiegelt sich in diesen, mindestens ausschnittsweise, der „(…) Bedarf moderner Gesellschaften an der Generierung, Vermittlung und Implementation (…) von Folgenwissen in Bezug auf Wissenschaft und Technik“ wider (z. B. Bröchler et al., 1999) – und damit letztlich gesellschaftlich hochrelevante Fragestellungen, die das Ziel 8 „Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum“ der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen adressieren.

Literatur

Agrawal M., Rao H.R., Sanders G.L. (2003). Impact of mobile computing terminals in police work. Journal of organizational computing and electronic commerce, 13(2), 73–89.

Agarwal Y., Jain K., Karabasoglu O. (2016). Turning conventional vehicles in secured areas into connected vehicles for safety applications. In 2016 IEEE Information Technology, Networking, Electronic and Automation Control Conference. 538–542.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Al-Abassi S.A., Al-bayati, K.Y, Sharba, M.R., Abogneem L. (2019). Smart prepaid traffic fines system using RFID, IoT and mobile app. Telkomnika, 17(4), 1828–1837. Computing Electronics and Control). 17(4), 1828–1837.

Almer A., Schnabel T., Weber A., Köfler A., Perko R., Ladstätter S., Klopschitz M. (2020). Multi-modal and multi-sensor approach to support security management tasks. IDIMT: Digitalized Economy, Society and Information Management – 28th Interdisciplinary Information Management Talks, 171–180.

Ariel B., Mitchell R.J., Tankebe J., Firpo M.E., Fraiman R., Hyatt J.M. (2020). Using Wearable Technology to Increase Police Legitimacy in Uruguay: The Case of Body-Worn Cameras. Law & Social Inquiry. 45, 52–80.

Artur K., Tomasz K. (2017). A model of check-in system management to reduce the security checkpoint variability. Simulation Modelling Practice & Theory. 74(1), 80–98.

Baril C., Gascon V., Brouillette C. (2014). Impact of technological innovation on a nursing home performance and on the medication-use process safety. Journal of medical systems, 38(3), 22.

Blanco-Gonzalo R., Sanchez-Reillo R., Goicoechea-Telleria I., Strobl B. (2018). The Mobile Pass Project: A User Interaction Evaluation. IEEE Transactions on Human-Machine Systems. 48, 311–315.

Bo Y., Ning, T., Jun, X. (2008). Wireless Intelligent Monitoring System Based on Police Dog China-Japan Joint Microwave Conference, doi 10.1109/CJMW.2008.4772551

Böhle F. (2006). Typologie und strukturelle Probleme von Interaktionsarbeit. In: Böhle, F., Glaser, J. (Hrsg.): Arbeit in der Interaktion - Interaktion in der Arbeit. Wiesbaden: VS, 325–347.

Böhle F. (2011). Interaktionsarbeit als wichtige Arbeitstätigkeit im Dienstleistungssektor. WSI-Mitteilungen, 64(9), 456–461.

Böhle F., Weihrich M. (2020). Das Konzept der Interaktionsarbeit. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, 74, 9–22.

Bräutigam C., Enste P., Evans M., Hilbert J., Merkel S., Öz F. (2017). Digitalisierung im Krankenhaus. Mehr Technik – bessere Arbeit? Study Vol. 364. Hans-Böckler-Stiftung, Düsseldorf.

Bröchler S., Simonis G., Sundermann K. (1999). Handbuch Technikfolgenabschätzung. Edition Sigma.

Bundesagentur für Arbeit (2019). Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2019). Tabellen, Beschäftigte nach Berufen (KldB 2010) (Quartalszahlen). Stichtag 30.06.2019. Nürnberg, Januar 2020.

Bundesagentur für Arbeit (2021). Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2021). Tabellen, Beschäftigte nach Berufen (KldB 2010) (Quartalszahlen). Stichtag 31.03.2021. Nürnberg.

Camacho-Collados M., Liberatore F. (2015). A Decision Support System for predictive police patrolling. Decision Support Systems. 75 (1), 25–37.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Capurro D., Ganzinger M., Perez-Lu J., Knaup P. (2014). Effectiveness of eHealth interventions and information needs in palliative care: a systematic literature review. J Med Internet Res 16 (3), e72.

Cha J.S., Monfared S., Stefanidis D., Nussbaum M.A., Yu D. (2020). Supporting Surgical Teams: Identifying Needs and Barriers for Exoskeleton Implementation in the Operating Room. Human factors, 62(3), 377–390.

Chapuis C., Bedouch P., Detavernier M., Durand M., Francony G., Lavagne P., Foroni L., Albaladejo P., Allenet B., Payen J.F. (2015). Automated drug dispensing systems in the intensive care unit: a financial analysis. Critical care (London, England), 19(1), 318.

Chen H., Chung W., Xu J.J., Wang G., Qin Y., Chau M. (2004). Crime data mining: a general framework and some examples. Computer, 37(4), 50–56.

Chen D., Du Y., Zhang Y. (2009). Design and implementation of a location awareness system for field police work. In: 2009 17th International Conference on Geoinformatics (S. 1–4). IEEE.

Chen F.Q., Leng Y.F., Ge J.F., Wang D.W., Li C., Chen B., Sun Z.L. (2020). Effectiveness of Virtual Reality in Nursing Education: Meta-Analysis. Journal of medical Internet research, 22(9), e18290.

Chen J.H., Tseng T.H., Lai C.L., Hsieh S.T. (2012). An intelligent virtual fence security system for the detection of people invading. Proceedings – IEEE 9th International Conference on Ubiquitous Intelligence and Computing and IEEE 9th International Conference on Autonomic and Trusted Computing, UIC-ATC 2012, 786–791.

Cherry B.J., Ford E.W., Peterson L.T. (2011). Experiences with electronic health records: early adopters in long-term care facilities. Health care management review, 36(3), 265–274.

Cho H.Y., Song X., Piao J., Jin Y., Lee S.M. (2015). Automatic delirium prediction system and nursing-sensitive outcomes in the medical intensive care unit. Clinical nursing research, 24(1), 29–50.

Chong K.L., Grewal M., Loo J., Oh S.L. (2003). A simulation-enabled DSS for allocating check-in agents. INFOR. 41, 259–273.

Christian M., Depaz A., Grimm M., Lartigue J.W., Sweatland R., Talley C. (2014). Google glass for public safety: Leveraging Google Glass for automatic information retrieval and notification by public safety officers in the field. Proceedings of the 2014 ACM Southeast Regional Conference, ACM SE.

Dehuai Z., Cunxi X. (2005). Development of a Patrol Robot. In Proceedings of the IEEE International Symposium on Industrial Electronics, 2005. ISIE 2005. Vol. 4, 1757–1762.

De Las Heras L.P., Terrades O.R., Llados J., Fernandez-Mota D., Canero C. (2015). Use case visual Bag-of-Words techniques for camera based identity document classification. Proceedings of the International Conference on Document Analysis and Recognition, ICDAR, 721–725.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

De Paz J.F., Villarrubia G., Bajo J., Sirvent G., Li, T. (2014). Indoor location system for security guards in subway stations. Advances in Intelligent Systems and Computing. 293, 111–119.

Dormann C., Zapf D., Isic A. (2002). Emotionale Arbeitsanforderungen und ihre Konsequenzen bei Call Center-Arbeitsplätzen. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie, 46, 201–215.

Dowding D., Mitchell N., Randell R., Foster R., Lattimer V., Thompson C. (2009). Nurses' use of computerised clinical decision support systems: a case site analysis. Journal of clinical nursing, 18(8), 1159–1167.

Duan G.J., Yan X., Ma H. (2019). An Intelligent Driver Training System Based on Real Cars. Sensors. 19(3), 22.

Engelbrecht H., Lukosch S.G. (2018). Viability of Augmented Content for Field Policing. Adjunct Proceedings – 2018 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality, ISMAR-Adjunct, 386–389.

Engelbrecht H., Lukosch, S.G., Datcu D. (2019). Evaluating the Impact of Technology Assisted Hotspot Policing on Situational Awareness and Task-Load. Proceedings of ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies (IMWUT). 3(1), 43101.

Ernesäter A., Holmström I., Engström M. (2009). Telenurses' experiences of working with computerized decision support: supporting, inhibiting and quality improving. Journal of advanced nursing, 65(5), 1074–1083.

Fagerström C., Tuvesson H., Axelsson L., Nilsson L. (2017). „The role of ICT in nursing practice: an integrative literature review of the Swedish context." Scandinavian Journal of Caring Sciences 31 (3), 434–448.

Gliesche P., Seibert K., Kowalski C., Domhoff D., Pfingsthorn M., Wolf-Ostermann K., Hein A. (2020). Robotic Assistance in Nursing Care: Survey on Challenges and Scenarios. World Academy of Science, Engineering and Technology, Open Science Index 165, International Journal of Biomedical and Biological Engineering, 14(9), 257–262.

Guzik K., Sesay A., Oh O., Ramirez R., Tong T. (2021). Making the material routine: a sociomaterial study of the relationship between police body worn cameras (BWCs) and organisational routines. Policing & Society. 31(1), 100–115.

Hacker W. (2009). Arbeitsgegenstand Mensch: Psychologie dialogisch-interaktiver Erwerbsarbeit: Ein Lehrbuch. Pabst Science Publishers, Lengerich.

Hacker W. (2018). Arbeitsgestaltung bei dialogisch-interaktiver Erwerbsarbeit. In: ver.di-Bereich Innovation und Gute Arbeit (Hrsg.): Arbeit mit Menschen – Interaktionsarbeit humanisieren. Band 1: Gestaltungskonzepte und Forschungsbedarf, Frankfurt am Main, 31–35.

Hacker W., Sachse P. (2014). Allgemeine Arbeitspsychologie – Psychische Regulation von Tätigkeiten. Hogrefe: Göttingen.

Hacker W., Steputat-Rätze A., Pietrzyk U. (2020). Verhältnis- und verhaltenspräventives Gestalten dialogisch-interaktiver Erwerbsarbeit. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, 74, 23–33. doi: 10.1007/s41449–020–00187-x.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Hajela G., Chawla M., Rasool A. (2020). A Clustering Based Hotspot Identification Approach For Crime Prediction. Procedia Computer Science. 167(1), 1462–1470.

Hall A., Tiemann M., Siefer A., Hünefeld L. (2018). BIBB / BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018. Arbeit und Beruf im Wandel – Erwerb und Verwertung beruflicher Qualifikationen. Erhebungsinstrument. Version Haupterhebung 02.10.2017 – 31.03.2018.

Haubold A.-K., Obst L., Bielefeldt F. (2020). Introducing service robotics in inpatient geriatric care—a qualitative systematic review from a human resources perspective. Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie, 51, 259–271.

Hochschild A.R. (2006). Das gekaufte Herz – Die Kommerzialisierung der Gefühle. Campus Verlag.

Huang Y., Talwar A., Chatterjee S. (2021). Application of machine learning in predicting hospital readmissions: a scoping review of the literature. BMC Med Res Methodol 21, 96 (2021).

Huter K., Krick T., Domhoff D., Seibert K., Wolf-Ostermann K., Rothgang H. (2020). Effectiveness of digital technologies to support nursing care: results of a scoping review. Journal of multidisciplinary healthcare, 13, 1905.

Ilori A., Li Y., Mahesh V., Craig B. (2017). Effect of position: An ergonomics evaluation of police's wearable equipment. Advances in Intelligent Systems and Computing. 486, 199–207.

Ioimo R.E., Aronson J.E. (2004). Police Field Mobile Computing: Applying the Theory of Task-Technology Fit. Police Quarterly. 7(4), 403–428.

Johansson P.E., Petersson G.I., Nilsson, G.C. (2010). Personal digital assistant with a barcode reader – a medical decision support system for nurses in home care. International journal of medical informatics, 79(4), 232–242.

Johansson, P., Petersson, G., Nilsson, G. (2011). Experience of using a personal digital assistant in nursing practice – a single case study. Journal of nursing management, 19(7), 855–862.

Jones E.E., Gerard H.B. (1967). Foundations of Social Psychology. New York, London, Sydney: John Wiley & Sons.

Kangasniemi M., Karki S., Colley N., Voutilainen A. (2019). The use of robots and other automated devices in nurses' work: An integrative review. International journal of nursing practice, 25(4), e12739.

Kavakli M. (2006). Training simulations for crime risk assessment. 7th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, ITHET., 203–210.

Keenan G.M., Lopez K.D., Yao Y., Sousa V.E., Stifter J., Febretti A., Johnson A., Wilkie D.J. (2017). Toward meaningful care plan clinical decision support: feasibility and effects of a simulated pilot study. Nursing research, 66(5), 388.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Kharrat M., Wakuda Y., Koshizuka N., Sakamura K. (2012). Near drowning pattern recognition using neural network and wearable pressure and inertial sensors attached at swimmer's chest level. 19th International Conference on Mechatronics and Machine Vision in Practice, M2VIP, 281–284.

Koch V. (2010). Interaktionsarbeit bei produktbegleitenden Dienstleistungen. Am Beispiel des technischen Services im Maschinenbau. Wiesbaden: Gabler.

Koper C.S., Lum C., Hibdon J. (2015). The Uses and Impacts of Mobile Computing Technology in Hot Spots Policing. Evaluation Review. 39(6), 587–624.

Kosse N.M., Brands K., Bauer J.M., Hortobagyi T., Lamoth C.J.C. (2013). Sensor technologies aiming at fall prevention in institutionalized old adults: A synthesis of current knowledge. International Journal of Medical Informatics, 82(9), 743–752.

Krick T., Huter K., Domhoff D., Schmidt A., Rothgang H., Wolf-Ostermann K. (2019). Digital technology and nursing care: a scoping review on acceptance, effectiveness and efficiency studies of informal and formal care technologies. BMC Health Services Research, 19(1), 1–15.

Krick T., Huter K., Seibert K. (2020). Measuring the effectiveness of digital nursing technologies: development of a comprehensive digital nursing technology outcome framework based on a scoping review. BMC Health Services Research, 20, 243.

Kuhlmey 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. Zentrum für Qualität in der Pflege, Berlin.

Kuroda T., Noma H., Naito C., Tada C., Yamanka H., Takemura T., Nin K., Yoshihara H. (2013). Prototyping sensor network system for automatic vital signs collection. Methods of Information in Medicine, 3, 239–249. https://doi.org/10.3414/ME12-01-0096.

Lee N.J., Chen E.S., Currie L.M., Donovan M., Hall E.K., Jia H., John R.M., Bakken S. (2009). The effect of a mobile clinical decision support system on the diagnosis of obesity and overweight in acute and primary care encounters. Advances in Nursing Science, 32(3), 211–221.

Leontjew A.N. (1979). Tätigkeit, Bewusstsein, Persönlichkeit. Köln: Pahl-Rugenstein.

Liu Q., Huang Z. (2020). Research on intelligent prevention and control of COVID-19 in China's urban rail transit based on artificial intelligence and big data. Journal of Intelligent and Fuzzy Systems. 39, 9085–9090.

Lin C.T., Hu P.J.H., Chen H.C. (2004). Technology implementation management in law enforcement – COPLINK system usability and user acceptance evaluations. Social Science Computer Review. 22(1), 24–36.

Lind L., Karlsson D. (2004). A system for symptom assessment in advanced palliative home healthcare using digital pens. Medical informatics and the Internet in medicine, 29(3–4), 199–210.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Lind L. (2008). Evaluation of the use of digital pens for pain assessment in palliative home healthcare. Studies in health technology and informatics, 136, 101–106.

Lindberg B., Axelsson K., Öhrling K. (2009). Experience with videoconferencing between a neonatal unit and the families' home from the perspective of certified paediatric nurses. Journal of Telemedicine and Telecare, 15(6), 275–280.

Meißner A., Schnepp W. (2014). Staff experiences within the implementation of computer-based nursing records in residential aged care facilities: a systematic review and synthesis of qualitative research. BMC medical informatics and decision-making, 14, 54. https://doi.org/10.1186/1472-6947-14-54

Melzer M. (2008). May the „Characteristics of well-designed working tasks" (DIN EN ISO 9241–2) be applied to interactive working tasks as well? – A pilot study. Psychologie des Alltagshandelns 1(1). Innsbruck: Innsbruck University Press.

Melzer M., Schlicht L., Rösler U. (im Druck). Die Digitale Transformation personenbezogener Arbeit – am Beispiel der professionellen Pflege. In: E. Bamberg, A. Ducki, M. Janneck. Digitale Arbeit gestalten: Herausforderungen der Digitalisierung für die Gestaltung gesunder Arbeit. Springer: Berlin.

Merda M., Schmidt C., Kähler B. (2017). Pflege 4.0 – Einsatz moderner Technologien aus der Sicht professionell Pflegender. Forschungsbericht. Hamburg: Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW).

Mickan S., Atherton H., Roberts N.W., Heneghan C., Tilson J.K. (2014). Use of handheld computers in clinical practice: A systematic review. BMC Medical Informatics and Decision Making 14(1).

Mills P.K., Margulies N. (1980). Toward a Core Typology of Service Organizations. Academy of Management Review, 11(4), 726–735.

Nilsson C., Skär L., Söderberg S. (2010). Swedish District Nurses' experiences on the use of information and communication technology for supporting people with serious chronic illness living at home – a case study. Scandinavian journal of caring sciences, 24(2), 259–265.

Ohashi K., Ota S., Ohno-Machado L., Tanaka H. (2010). Smart medical environment at the point of care: Auto tracking clinical interventions at the bed side using RFID technology. Computers in Biology and Medicine, 40, 545–554. https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2010.03.007

Parasuraman R., Sheridan T.B., Wickens C.D. (2000). A model for types and levels of human interaction with automation. IEEE Transactions on systems, man, and cybernetics-Part A: Systems and Humans, 30(3), 286–297.

Paré G., Sicotte C., Chekli M., Jaana M., De Blois C., Bouchard M. (2009). A pre-post evaluation of a telehomecare program in oncology and palliative care. Telemedicine journal and e-health: the official journal of the American Telemedicine Association, 15(2), 154–159. https://doi.org/10.1089/tmj.2008.0091.

Park A.J., Buckley S., Ramirez H.C.A., Tsang H.H., Spicer V. (2015). A decision support system for crowd control using agent-based modeling and simulation. In 2015 IEEE International Conference on Data Mining Workshop (ICDMW) (pp. 997–1000). IEEE.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Polk S., Epps J., Wolfe L. (2005). Supporting a mobile law-enforcement computing system. WMSCI 2005 – The 9th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics, Proceedings. 2, 436–438.

Rantz M.J., Alexander G., Galambos C., Flesner M.K., Vogelsmeier A., Hicks L., Scott-Cawiezell J., Zwygart-Stauffacher M., Greenwald L. (2011). The use of bedside electronic medical record to improve quality of care in nursing facilities: a qualitative analysis. Computers, informatics, nursing: CIN, 29(3), 149–156.

Rosenfeld A., Maksimov O., Kraus S. (2018). Optimal cruiser-drone traffic enforcement under energy limitation. IJCAI International Joint Conference on Artificial Intelligence. 2018-July, 3848–3855.

Rourke S. (2020). How does virtual reality simulation compare to simulated practice in the acquisition of clinical psychomotor skills for pre-registration student nurses? A systematic review. International Journal of Nursing Studies, 102, N.PAG. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.103466

Rubinstein S.L. (1977). Grundlagen der Allgemeinen Psychologie. Berlin: Volk und Wissen.

Rösler U., Schmidt K., Merda M., Melzer M. (2018). Digitalisierung in der Pflege. Wie intelligente Technologien die Arbeit professionell Pflegender verändern. Berlin: Geschäftsstelle der Initiative Neue Qualität der Arbeit. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Sajjad M., Nasir M., Muhammad K., Khan S., Jan Z., Sangaiah A.K., Elhoseny M., Baik S.W. (2020). Raspberry Pi assisted face recognition framework for enhanced law-enforcement services in smart cities. Future Generation Computer Systems-the International Journal of Escience. 108, 995–1007.

Sandhu A., Fussey P. (2021). The 'uberization of policing'? How police negotiate and operationalise predictive policing technology. Policing & Society, 31(1), 66–81.

Schweizer Berufsverband der Pflegefachfrauen und Pflegefachmänner (SBK) (2020). Professionelle Pflege Schweiz Perspektive 2020. Positionspapier des Schweizer Berufsverband der Pflegefachfrauen und Pflegefachmänner SBK.

Schlicht L., Lehrke L., Melzer M., Rösler U. (2020). Digitalisierung in der Pflege: Auf dem Weg in die Zukunft. Die Schwester – Der Pfleger, 59(11), 4–10.

Schlicht L., Melzer M., Rösler U. (2021). Personenbezogene Tätigkeiten im digitalen Wandel: Arbeitsmerkmale und Technologieeinsatz. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Schöllgen I., Schulz A. (2016). Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt – Emotionsarbeit. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: Dortmund.

Shamloul N., Ghias M.H., Khachemoune A. (2019). The Utility of Smartphone Applications and Technology in Wound Healing. The international journal of lower extremity wounds, 18(3), 228–235.

Shorey S., Ng E.D. (2021). The use of virtual reality simulation among nursing students and registered nurses: A systematic review. Nurse Education Today, 98, N.PAG.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Singh M., Hackney R. (2011). Mobile technologies for public police force tasks and processes: A t-Government perspective. 19th European Conference on Information Systems, ECIS.

Skorupski J., Uchroński P. (2016). Managing the process of passenger security control at an airport using the fuzzy inference system. Expert Systems with Applications. 54(1), 284–293.

Solli H., Hvalvik S. (2019). Nurses striving to provide caregiver with excellent support and care at a distance: a qualitative study. BMC health services research, 19(1), 893.

Strauss A., Fagerhaug S., Suczek B., Wiener C. (1980). Gefühlarbeit, in: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 32(4), 629–651.

Streefkerk J.W., van Esch-Bussemakers M.P., Neerincx M.A. (2008). Field evaluation of a mobile location-based notification system for police officers. Mobile-HCI 2008 – Proceedings of the 10th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services, 101–108.

Stevenson J.E., Nilsson G. (2011). Nurses' perceptions of an electronic patient record from a patient safety perspective: a qualitative study. Journal of advanced nursing, 68(3), 667–676.

Tada M., Noma H., Utsumi A., Segawa M., Okada M., Renge, K. (2014). Elderly driver retraining using automatic evaluation system of safe driving skill. IET Intelligent Transport Systems. 8, 266–272.

Vonhofen G., Evangelista T., Lordeon P. (2012). Nursing benefits of using an automated injection system for ictal brain single photon emission computed tomography. The Journal of neuroscience nursing: journal of the American Association of Neuroscience Nurses, 44(2), 91–97.

Voswinkel S. (2005). Welche Kundenorientierung? Anerkennung in der Dienstleistungsarbeit. Berlin: Edition sigma.

de Winter J.C., de Groot S., Dankelman J., Wieringa P.A., van Paassen M.M., Mulder, M. (2008). Advancing simulation-based driver training: lessons learned and future perspectives. In Proceedings of the 10th international conference on Human computer interaction with mobile devices and services, 459–464.

Wirz M., Franke T., Roggen D., Mitleton-Kelly E., Lukowicz P., Tröster G. (2012). Inferring crowd conditions from pedestrians' location traces for real-time crowd monitoring during city-scale mass gatherings. Proceedings of the Workshop on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises, WETICE, 367–372.

Wonghabut P., Kumphong J., Satiennam T., Ung-Arunyawee R., Leelapatra, W. (2018). Automatic helmet-wearing detection for law enforcement using CCTV cameras. IOP Conference Series: Earth & Environmental Science. 143, 12063.

Woon A., Mok W.Q., Chieng Y., Zhang H.M., Ramos P., Mustadi H.B., Lau, Y. (2021). Effectiveness of virtual reality training in improving knowledge among nursing students: A systematic review, meta-analysis and meta-regression. Nurse education today, 98, 104655.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

You B., Tang N., Xu J. (2008). Wireless Intelligent Monitoring System Based on Police Dog. In: 2008 China-Japan Joint Microwave Conference, 809–812.

Yu H., Wang Y., Wang F., Qiu P. (2019). Understanding Impacts of Security Check on Passenger Flow in a Metro Station and Improving Measures: A Case Study in Guangzhou, China. Journal of Advanced Transportation. 2019

Zapf D., Vogt C., Seifert C., Mertini H., Isic A. (1999). Emotion Work as a Source of Stress: The Concept and Development of an Instrument. In: European Journal of Work and Organizational Psychology, 8, 371–400.

Zapf D., Seifert C., Mertini H., Voigt C., Holz M., Vondran E., Isic A., Schmutte B. (2000). Emotionsarbeit in Organisationen und psychische Gesundheit. In: Musahl, H. P. & Eisenhauer, T. (Hrsg.): Psychologie der Arbeitssicherheit. Beiträge zur Förderung von Sicherheit und Gesundheit in Arbeitssystemen. Heidelberg: Asanger, 99–106.

Zhang Y., Yu P., Shen J. (2012). The benefits of introducing electronic health records in residential aged care facilities: a multiple case study. Int J Med Inform 2012, 81: 690–704.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

IV. Informationsbezogene Tätigkeiten

Patricia Tegtmeier, Mathias Certa, Sascha Wischniewski

Jeder Beruf beinhaltet zu einem gewissen Grad informationsbezogene, wissensbasierte Tätigkeiten. Allerdings haben der Umfang und die Art der Nutzung von Information und Wissen für die Arbeitsaufgabe und als Beitrag zur Wertschöpfung in vielen Branchen und Berufen unterschiedlich viel Gewicht (Dahooie et al., 2012; Kalkowski, 2004; North & Güldenberg, 2008; Reinhardt et al., 2011). Gleichzeitig gibt es keine Arbeit, die sich ausschließlich aus informationsbezogenen Tätigkeiten zusammensetzt.

Rohstoff und Resultat dieser Tätigkeiten sind Informationen (Boes & Kämpf, 2013; Klotz, 2000; Walther & Berger, 2008). Die Tätigkeiten sind seit Langem häufig intensiv verknüpft mit der Nutzung digitaler Informations- und Kommunikationstechnologien (Boes & Kämpf, 2013; Kalkowski, 2004) und der Anteil an Personen, deren Arbeitsgegenstand Informationen sind, steigt seit Jahren stetig an (Boes, 2005; Franssila et al., 2016). Wissen und Information sind bei solchen Tätigkeiten eng miteinander verflochten. Dabei schauen verschiedene arbeitswissenschaftliche Fachdisziplinen mit unterschiedlichen Blickwinkeln auf den Zusammenhang von Wissen und Information und ihre Bedeutung im Kontext der Arbeit (Alavi & Leidner, 2001; Dahooie et al., 2012; Karpov, 2017; Zins, 2007). Ohne die anhaltende wissenschaftliche Debatte an dieser Stelle umfassend zu beleuchten, erscheint es daher sinnvoll, die für das Cluster der informationsbezogenen Tätigkeiten zugrunde gelegten Aspekte kurz darzustellen.

Informationen werden hier als von außen zu betrachtende Ein- und Ausgangsgrößen von Entscheidungsprozessen verstanden. Sie bilden damit sowohl Arbeits- als auch Wertschöpfungsgegenstand der Tätigkeit. Für den Umgang mit Informationen im Rahmen von Tätigkeiten ist bei den handelnden Personen Wissen notwendig, mit welchem Informationen interpretiert und daraus zielorientierte Handlungen abgeleitet werden können. Damit kann Wissen verstanden werden als ein in der Person liegender Prozess, eine kompetente, spezifische und zielorientierte Aktivität, die sich der direkten Beobachtung entzieht (North & Güldenberg, 2008; Reinhardt et al., 2011; Schreyögg & Geiger, 2003; Zins, 2007). Wissen ist individuell und basiert auf spezifischen Kompetenzen, Kenntnissen und Fertigkeiten. Selbst bei gleicher Eingangsinformation kann daher die Be- und Verarbei-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

tung auf Basis des in der Person liegenden Wissens zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Je stärker die Kenntnisse und Kompetenzen verschiedener Personen übereinstimmen, desto ähnlicher werden Informationen mittels Wissens verarbeitet und umso ähnlicher können die aus dieser Transformation (qualitativ und quantitativ) resultierenden Informationen als Ergebnis der Tätigkeit sein (Aamodt & Nygård, 1995; Alavi & Leidner, 2001). Trotzdem bleibt immer eine Abhängigkeit von den Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen des Individuums. Wissen als solches ist nicht direkt übertragbar, kann aber über Informationen als Repräsentation der verarbeiteten Inhalte in der Welt kommuniziert werden (Aamodt & Nygård, 1995; Alavi & Leidner, 2001; Zins, 2007).

1. *Informationsverarbeitung und Wissensarbeit*

Insgesamt erscheint neben der Information als Arbeitsgegenstand und Produkt der Tätigkeit auch der Prozess basierend auf dem individuellen Wissen als wesentliche Substanz der Arbeit (North & Güldenberg, 2008; Pyöriä, 2005). Daher stellt in diesem Tätigkeitscluster neben dem Arbeitsgegenstand der Information, auch das handlungsleitende Wissen als Arbeitsinhalt einen zentralen Identifikationspunkt der Tätigkeiten dar. Es handelt sich also um informationsbezogene, wissensbasierte Tätigkeiten, die häufig auch unter dem Begriff der Wissensarbeit subsummiert werden.

In der wissenschaftlichen Literatur lassen sich gegenläufige Bedeutungszuschreibungen der Wissensarbeit ausmachen: So wird unter dem Begriff der Wissensarbeit z. T. nur eine sehr spezifische Gruppe wissensintensiver Berufe mit überwiegend akademischem Abschluss betrachtet (Arlinghaus, 2017; Tiemann, 2009). Andere Autoren und Autorinnen betrachten stärker die Vielfalt in der Wissensarbeit, die weniger an bestimmten Berufen, sondern stärker an den ausgeführten inhaltlichen Tätigkeiten und Rollen der Beschäftigten im Arbeitsprozess ansetzt (Dahooie et al., 2012; Hacker, 2016; North & Güldenberg, 2008; Pfeiffer, 2008). Die nachfolgenden Darstellungen und Analysen für informationsbezogene, wissensbasierte Tätigkeiten zielen mit einem solchen breiten Verständnis von Wissensarbeit auf eine integrative Betrachtung unterschiedlicher Beschäftigter mit verschiedenen Qualifikationen und Kompetenzen.

Informationsbezogene Tätigkeiten sind in besonderem Maße durch Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) gestützte Tätigkeiten. Als solche sind sie bereits seit den 1970er-Jahren eng mit einem stetig fortschreitenden digitalen Wandel der Arbeit verknüpft (Messenger, 2019; Pliskin, 1997). Ebenso lang sind die daraus entstehenden Veränderungen

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

in der Gestaltung der Arbeit Themen arbeitswissenschaftlicher Forschung. Bereits 1996 fanden in Deutschland daraus abgeleitete Empfehlungen Eingang in die Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit an Bildschirmgeräten (Bildschirmarbeitsverordnung – BildschArbV[1]). Seit 2016 ist diese, erweitert u. a. um erste Anforderungen an tragbare Bildschirmgeräte für die ortsveränderliche Verwendung, integraler Bestandteil der Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV[2], Nr. 6 des Anhangs).

2. *Aktuelle Arbeitsbedingungen und Technologienutzung*

Im Folgenden werden datenbasiert aktuelle Arbeitsbedingungen von Beschäftigten mit informationsbezogenen Tätigkeiten sowie der hier aktuell vorzufindende Stand der Digitalisierung betrachtet[3]. Die Ausarbeitungen basieren auf Analysen der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung (BIBB/BAuA-ETB)[4] sowie der Befragung „Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung“[5].

Insbesondere das Zugreifen auf und Dokumentieren von Informationen werden als zentrale Tätigkeiten mit Wissensbezug eingestuft. In der BIBB-BAUA-ETB 2018 werden insgesamt 15 Prozent der Befragten als Beschäftigte mit informationsbezogenen Tätigkeiten identifiziert. Weiterhin

1 Bildschirmarbeitsverordnung vom 4. Dezember 1996 (BGBl. I S. 1843, zuletzt geändert durch Art. 7 V v. 18.12.2008 I 2768, Außerkrafttreten 3. Dezember 2016 (Art. 3 VO vom 30. November 2016

2 Arbeitsstättenverordnung vom 12. August 2004 (BGBl. I S. 2179), zuletzt geändert durch Art. 4 G v. 22.12.2020. I 3334

3 Bei den hier dargestellten Ergebnissen handelt es sich um gekürzte Auszüge aus Tegtmeier (2021).

4 Die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung ist eine repräsentative, telefonische Querschnittsbefragung von ca. 20.000 Erwerbstätigen, die alle sechs Jahre gemeinsam vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) durchgeführt wird.

5 Die Befragung „Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung“ (DiWaBe) ist eine telefonische Erhebung zu den Auswirkungen der digitalen Transformation, die 2019 gemeinsam von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), dem Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), dem Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) und dem Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) durchgeführt wurde. Befragt wurden ca. 7.500 Erwerbstätige aus etwa 2.000 deutschen Produktions- und Dienstleistungsbetrieben, die bereits 2016 an einer repräsentativen Betriebsbefragung (IAB-ZEW-Arbeitswelt-4.0) teilgenommen hatten.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

können informationsbezogene Tätigkeiten nach eindeutigen oder auch unvollständigen formalen Regeln erfolgen oder aber Kreativität und nicht-algorithmisches Denken erfordern (Hacker, 2016; North & Güldenberg, 2008; Tiemann, 2009). Daher werden Wissensarbeitende für eingehendere Analysen häufig noch weiter in Subgruppen unterteilt (Dahooie et al., 2012; Hacker, 2016; Reinhardt et al., 2011). Dies aufgreifend werden die identifizierten Beschäftigten anhand unterschiedlich stark ausgeprägter Lern- und Kreativitätsanforderungen (Volkholz & Köchling, 2002) in drei Gruppen untergliedert. Bei der Wissensarbeit mit: 1) Routineanforderungen steht die sichere, schnelle und reproduzierbare Anwendung des eigenen Wissens im Vordergrund der Arbeitsaufgaben, wobei der größte Teil der Befragten durchaus gelegentlich mit Lern- oder Kreativitätsanforderungen konfrontiert wird. 2) aufgabenflexiblen Anforderungen treten häufig Lernanforderungen auf, während Kreativitätsanforderungen nur gelegentlich bis nie gestellt werden. In Bezug auf Wissen stehen hier wissensaneignende Anforderungen und der flexible Einsatz im konkreten Kontext im Vordergrund. 3) Häufig vorkommenden Kreativitäts- und Problemlöseanforderungen stehen Anforderungen zur Wissenserzeugung im Vordergrund. Die zu erreichenden Ziele und die Vorgehensweisen zur Zielerreichung müssen dafür selbst entwickelt werden. Basierend auf der BIBB-BAuA-ETB 2018 werden für diese drei Subcluster auffällige Unterschiede in verschiedenen Arbeitsbedingungsfaktoren im Vergleich zu Beschäftigten mit anderen Tätigkeiten dargestellt.

2.1 Arbeitsanforderungen und Ressourcen

Wenig überraschend zeigt sich einheitlich über die drei Subcluster hinweg, dass viele typische körperliche Arbeitsanforderungen wie z. B. häufiges Heben und Tragen oder Arbeit in Zwangshaltungen vergleichsweise wenig angegeben werden. Hervorstechend ist dagegen, dass viele der Befragten unabhängig von den Kreativ- und Lernanforderungen in allen informationsbezogenen Tätigkeiten häufig mindestens eine Stunde ununterbrochen im Sitzen arbeiten. In den psychischen Arbeitsbedingungsfaktoren zeigen sich jedoch auch spezifische Unterschiede.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

2.1.1 Wissensarbeit mit Routineanforderungen

Gut ein Viertel der Befragten im Subcluster informationsbezogener Tätigkeiten mit Routineanforderungen arbeitet in Teilzeit zwischen 10 und 34 Stunden in der Woche. Die deutliche Mehrheit berichtet von Arbeitszeiten zwischen 35 und 47 Stunden pro Woche (64 %). Längere tatsächliche Arbeitszeiten von 48 Stunden pro Woche und mehr werden nur von wenigen angegeben. Auch das Arbeiten am Wochenende (32 % vs. 42 %) sowie in zeitlichen Randlagen vor 7 Uhr und/oder nach 19 Uhr (19 % vs. 24 %) wird in dieser Gruppe weniger als bei anderen Beschäftigten erwähnt. Knapp ein Viertel der Beschäftigten mit routinebasierter Wissensarbeit hat die Möglichkeit zumindest gelegentlich von zu Hause aus zu arbeiten.

Interaktionsanforderungen sind bei Beschäftigten mit informationsbezogenen Tätigkeiten und Routineanforderungen seltener als in der Vergleichsgruppe. Besonders die Anforderungen „Verantwortung für andere Personen übernehmen zu müssen“ (18 % vs. 41 %) sowie „Andere überzeugen und Kompromisse aushandeln zu müssen“ (27 % vs. 43 %) werden hier auffällig weniger genannt. Aber auch die gefühlsmäßige Belastung im Rahmen der eigenen Tätigkeit erscheint für weniger bedeutsam als für andere Erwerbstätige (8 % vs. 13 %).

Lernanforderungen weniger häufig

Befragte mit routinebasierten informationsbezogenen Tätigkeiten berichteten im Arbeitsalltag weniger häufig davon, auf Probleme reagieren und diese lösen zu müssen oder eigenständig schwierige Entscheidungen zu treffen (vgl. Abbildung 2). Zudem besteht bei dieser Beschäftigtengruppe seltener die Anforderung im Rahmen der eigenen Arbeit Wissenslücken zu erkennen und diese zu schließen.

Diese Unterschiede in den Lernanforderungen spiegeln sich auch in der qualitativen Passung von Qualifikation und Anforderung wider: Hinsichtlich der Anforderungen an fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten fühlt sich die Mehrheit der Befragten dieses Subclusters diesen in der Regel gewachsen (81 %). Sofern davon abweichend berichten die befragten Wissensarbeitenden mit Routineanforderungen häufiger als die Vergleichsgruppe, bezüglich ihrer fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten eher unterfordert zu sein (16 % vs. 13 %).

Arbeitsintensität etwas geringer, aber auch weniger Abwechslung

Auch wenn die Arbeitsintensität grundsätzlich nicht als niedrig bezeichnet werden kann, sind verschiedene Aspekte wie das gleichzeitige Betreuen

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

verschiedener Arbeiten, starker Termin- oder Leistungsdruck und insgesamt das Arbeiten an der Grenze der Leistungsfähigkeit substantiell geringer ausgeprägt als bei anderen befragten Erwerbstätigen (vgl. Abbildung 1). Häufiger als in der Vergleichsgruppe ist die Arbeit der Befragten in diesem Subcluster dagegen von sich wiederholenden Arbeitsgängen geprägt.

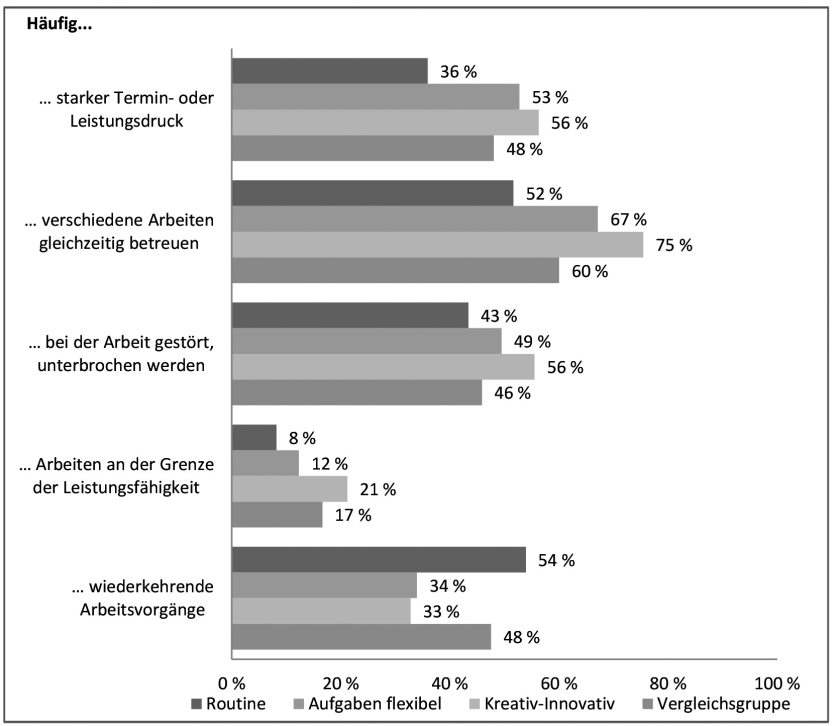


Abbildung 1: Arbeitsintensität und Monotonie, Anteil von Befragten mit Angabe häufig (informationsbezogene Tätigkeiten mit Routineanforderungen n= 1.195, mit aufgabenflexiblen Anforderungen n= 695, mit kreativ-problemlösenden Anforderungen n= 792, Gesamtvergleichsgruppe n= 14.864).

Knapp zwei Drittel der Routinegeforderten berichten, ihre Arbeit selbst planen und einteilen zu können (vgl. Abbildung 3). Einfluss auf die zu erledigende Arbeitsmenge hat nicht ganz ein Drittel. Der Anteil derer, die eigenständig entscheiden, wann eine Pause notwendig ist, ist deutlich größer als in der Vergleichsgruppe.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Die Mehrheit der Befragten im Wissenssubcluster mit Routineanforderungen gibt an, dass Stress und Arbeitsdruck im Rahmen ihrer Arbeit in den letzten zwei Jahren gleichgeblieben sind (63 %). Gleichzeitig fühlen sich mit gut drei Vierteln der hier Gruppierten die meisten den Anforderungen an Arbeitsmenge und Arbeitspensum in der Regel gewachsen (76 %). Von den übrigen gibt im Vergleich zu den anderen Erwerbstätigen ein höherer Anteil an, durch die zu leistende Arbeitsmenge und das Arbeitspensum eher unterfordert zu sein (9 % vs. 5 %).

2.1.2 Aufgabenflexible Wissensarbeit

Nicht ganz ein Viertel der Befragten mit informationsbezogenen Tätigkeiten und aufgabenflexiblen Anforderungen arbeitet zwischen 10 und 34 Stunden pro Woche. Die Mehrheit gibt eine tatsächliche Arbeitszeit zwischen 35 und 47 Stunden an, eine tatsächliche Arbeitszeit von 48 Stunden und mehr pro Woche betrifft nur einen geringeren Anteil (13 %). Im Gegensatz zur Vergleichsgruppe berichten die Befragten dieses Subclusters merklich weniger häufig von Wochenendarbeit (21 % vs. 42 %) oder in Randzeiten vor 7 Uhr und/oder nach 19 Uhr (11 % vs. 24 %). Gleichzeitig geben diese Beschäftigten in erhöhtem Umfang an, zumindest gelegentlich von zu Hause aus zu arbeiten (38 % zu 28 %). Dabei gibt ein höherer Anteil der Befragten mit Kindern in diesem Subcluster an, Abstriche gemacht zu haben, um Familie und Beruf zu vereinbaren (68 % vs. 59 %).

Der Großteil der gefragten Interaktions- und Kommunikationsanforderungen wie das Überzeugen anderer (45 %), berufliches Kommunizieren (95 %) oder eine gefühlsmäßige Belastung im Rahmen der Arbeit (11 %) wird annähernd so häufig angegeben wie in der Vergleichsgruppe. Anders verhält es sich mit der Notwendigkeit Verantwortung für andere Personen zu übernehmen. Diese ist in diesem Subcluster merklich weniger zu finden (22 % vs. 41 %).

Stetiges Lernen, eine zentrale Arbeitsanforderung

Entsprechend der Definition dieses Subclusters zeigt sich mehrheitlich eine höhere Notwendigkeit des Lernens im Arbeitskontext als in der Vergleichsgruppe (vgl. Abbildung 2). Befragte mit aufgabenflexiblen informationsbezogenen Tätigkeiten geben häufiger an, dass Nicht-Erlerntes/Beherrschtes verlangt wird. Ebenso ist der Anteil an Beschäftigen, die in der Arbeit häufig auf Probleme reagieren und diese lösen müssen und eigene Wissenslücken erkennen und diese schließen müssen, erkennbar höher.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Trotzdem zeigt sich die überwiegende Mehrheit der Befragten den Anforderungen an ihre fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten gewachsen (84 %). Allerdings geben auch mehr Beschäftigte als in der Vergleichsgruppe hier eine Überforderung (7 % vs. 5 %)[6] und weniger eine Unterforderung (9 % vs. 14 %) an.

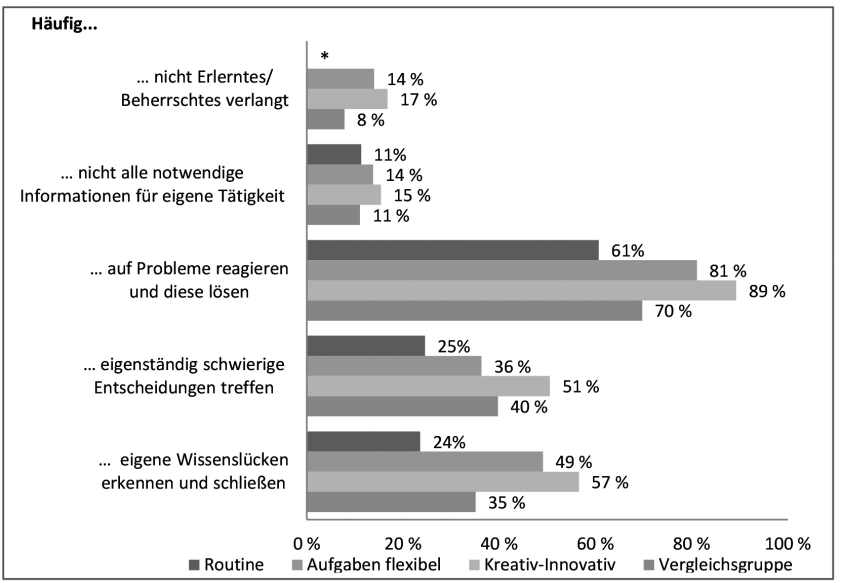


*Abbildung 2: Lern- und Problemlöseanforderungen, Anteil von Befragten mit Angabe häufig (informationsbezogene Tätigkeiten mit Routineanforderungen n= 1.195, mit aufgabenflexiblen Anforderungen n= 695, mit kreativ-problemlösenden Anforderungen n= 792, Gesamtvergleichsgruppe n= 14.864), *Fallzahl < 30*

Seltener gleichförmiges Arbeiten und Wiederholungen

Parallel zu den erhöhten Lernanforderungen geben mit einem Drittel der Befragten in diesem Subcluster weniger Beschäftigte als in der Vergleichsgruppe ständig wiederkehrende Arbeitsvorgänge (vgl. Abbildung 1) an. Arbeitsunterbrechungen, Termin- oder Leistungsdruck sowie Multitas-

6 Hier beträgt die relative Differenz zwischen dem Wissenscluster mit aufgabenflexiblen Anforderungen und den übrigen befragten Erwerbstätigen 42 %.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

king-Anforderungen liegen auf einem insgesamt eher hohen Niveau, das allerdings keine auffälligen Unterschiede zur Vergleichsgruppe aufweist.

Bei der Betrachtung der Ressourcen fällt ein höherer Handlungsspielraum im Vergleich zu anderen befragten Erwerbstätigen auf. So können knapp drei Viertel der Beschäftigten mit aufgabenflexiblen informationsbezogenen Tätigkeiten die eigene Arbeit häufig selbst planen und einteilen (vgl. Abbildung 3). Die eigenständige Entscheidung darüber, wann eine Pause notwendig ist, haben noch merklich mehr Befragte des Subclusters, während dies nur für knapp zwei Drittel der übrigen Erwerbstätigen der Fall ist.

2.1.3 Kreativ-problemlösende Wissensarbeit

Befragte im Subcluster mit kreativ-problemlösenden informationsbezogenen Tätigkeiten geben tendenziell längere tatsächliche Arbeitszeiten an als Personen in ihrer Vergleichsgruppe. So ist insbesondere der Anteil im Zeitsegment von 20 bis 34 Stunden kleiner als in der Vergleichsgruppe (13 % vs. 19 %), wohingegen mehr der Befragten dieses Wissenssubclusters angeben, zwischen 40 und 47 Stunden pro Woche zu arbeiten (54 % vs. 46 %). Die Befragten dieses Subclusters gehen ihrer Arbeit seltener vor 7 Uhr und/oder nach 19 Uhr nach (15 % vs. 24 %) als andere Beschäftigte. Bei der Arbeit am Wochenende ist der Unterschied noch ausgeprägter (23 % vs. 42 %). Dagegen arbeiten mehr kreativ-problemlösende Wissensarbeitende hingegen zumindest gelegentlich von zu Hause (46 % vs. 27 %).

Hohe Lern- und Problemlöseanforderungen mit gutem Anpassungsfit

Von Beschäftigten mit informationsbezogenen Tätigkeiten und kreativ-problemlösenden Anforderungen dieses Subclusters wird häufiger nicht Erlerntes/Beherrschtes verlangt als von denen der Vergleichsgruppe (vgl. Abbildung 2). Ebenso muss ein deutlich höherer Anteil der Personen mit kreativ-innovativen Anforderungen im Rahmen ihrer Arbeit häufig eigene Wissenslücken erkennen und schließen. Die Notwendigkeiten, arbeitsbedingt häufig auf Probleme reagieren und diese lösen zu müssen sowie eigenständig schwierige Entscheidungen zu treffen, sind im kreativ-problemlösenden Wissenscluster ebenfalls sichtbar stärker ausgeprägt.

Den Anforderungen an ihre fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten fühlt sich die Mehrheit der Beschäftigten mit informationsbezogenen Tätigkeiten und kreativ-problemlösenden Anforderungen in der Regel gewachsen (86 %). Trotz der insgesamt höheren berichteten Lern- und Pro-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

blemlöseanforderungen zeigt sich in diesen Werten kein Unterschied zur Vergleichsgruppe.

Beträchtliche Arbeitsintensität bei ausgeprägtem Handlungsspielraum

Hervorstechend im Bereich der Arbeitsintensität ist in diesem Subcluster der Aspekt des Multitasking. Mit glatt drei Vierteln im Wissenscluster mit kreativ-problemlösenden Anforderungen findet sich diese Anforderung noch merklich höher als in der Vergleichsgruppe (vgl. Abbildung 1). Auch bei der Arbeit gestört und unterbrochen werden Befragte dieses Wissensclusters häufiger als andere Erwerbstätige. Die Wiederholung ein und desselben Arbeitsganges nennen Befragte dieses Subclusters dagegen deutlich seltener.

Der insgesamt hohen Arbeitsintensität steht auf der anderen Seite auch ein hoher Handlungsspielraum gegenüber (vgl. Abbildung 3). So können die Befragten mit informationsbezogenen Tätigkeiten und kreativ-problemlösenden Anforderungen nicht nur in sehr hohem Maß über die eigenen Pausen entscheiden. Diese Gruppe berichtet auch darüber, zu einem substanziell größeren Teil häufig die eigene Arbeit selbst planen und einteilen zu können. Insbesondere auf die Arbeitsmenge haben Befragte des kreativ-problemlösenden Wissensclusters deutlich häufiger Einfluss als die übrigen befragten Erwerbstätigen. Damit berichten Befragte in diesem Subcluster durchgängig über mehr Handlungsspielraum zu verfügen als die Vergleichsgruppe.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

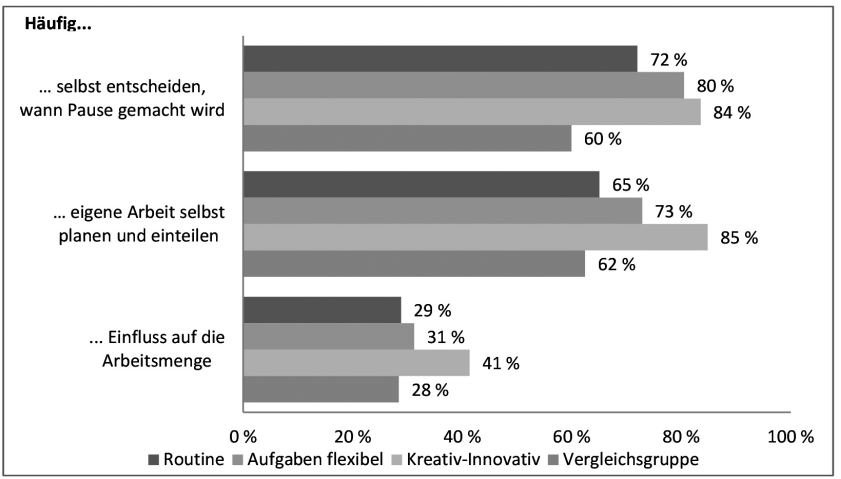


Abbildung 3: Handlungsspielraum, Anteil von Befragten mit Angabe häufig (informationsbezogenen Tätigkeiten mit Routineanforderungen n= 1.195, mit aufgabenflexiblen Anforderungen n= 695, mit kreativ-problemlösenden Anforderungen n= 792, Gesamtvergleichsgruppe n= 14.864).

Befragt nach den Anforderungen aus Arbeitsmenge bzw. Arbeitspensum fühlen sich Beschäftigte in diesem Subcluster diesen mehrheitlich (76 %) in der Regel gewachsen und unterscheiden sich damit nur marginal von der Vergleichsgruppe (71 %).

2.2 Digitalisierungsstand und Technologieeinsatz

Aufgrund der anderen Datenstruktur lassen sich die bislang betrachteten drei Subcluster informationsbezogener Tätigkeiten nicht in der Befragung „Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung“ (DiWaBe) darstellen. Um trotzdem Aussagen zum Digitalisierungsstand und Technologieeinsatz treffen zu können, wird stattdessen auf eine Untergliederung über die Klassifikation der Berufe 2010 (KldB 2010) der Bundesagentur für Arbeit zurückgegriffen. Dabei ist zu beachten, dass kein Beruf ausnahmslos einem der drei Wissenscluster zuzuordnen ist. Folgende drei Berufscluster werden als Annäherung an die unterschiedlichen Lern- und Kreativanforderungen der Subcluster für die Analysen der DiWaBe-Daten herangezogen:

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

- Berufe im Büro und Personalwesen ~ Schwerpunkt Routineanforderungen
- Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe ~ Schwerpunkt aufgabenflexible Anforderungen
- IT-Berufe ~ Schwerpunkt kreativ-problemlösende Anforderungen

Im Vergleich zu den übrigen Befragten der DiWaBe ist über alle drei Berufscluster mit informationsbezogenen Tätigkeiten hinweg ein höherer Digitalisierungsgrad des Arbeitsplatzes bemerkbar (vgl. Abbildung 4). Nicht computergestütztes Arbeiten macht nur ca. ein Fünftel (unternehmensbezogener DL) bzw. nur ein Zehntel der Arbeitszeit aus. Bei den übrigen Befragten bildet diese Art des Arbeitens zwei Fünftel der Arbeitszeit. Computergestütztes Arbeiten schwankt in den informationsbezogenen Berufsclustern um zwei Fünftel der Gesamtarbeitszeit. Betrachtet man die Angaben für das Arbeiten mit vernetzten Technologien, zeigen sich hier mit etwa einem Drittel keine substanziellen Unterschiede zwischen dem Berufscluster unternehmensbezogener Dienstleistungen und der Gesamtvergleichsgruppe. Für Beschäftigte aus den Berufsclustern Büro und Personalwesen sowie den IT-Berufen macht der Anteil dieser Form des Arbeitens dagegen die Hälfte der Arbeitszeit aus.

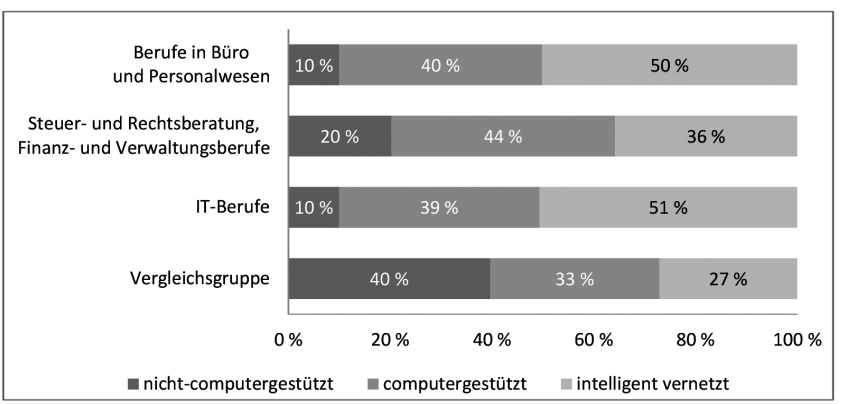


Abbildung 4: Gesamtdigitalisierungsgrad des Arbeitsplatzes. (Büro und Personalwesen n= 275, unternehmensbezogene Dienstleistungen n= 183, IT-Berufe n= 299, gemeinsame Vergleichsgruppe n= 5.165)

Von den drei in der DiWaBe erhobenen Hauptgruppen digitaler Technologien steht ganz klar die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in allen drei Berufsclustern im Vordergrund. Als

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Arbeitsmittel sind diese noch weitaus stärker vertreten als in der Vergleichsgruppe (Büro und Personalwesen 99 %, unternehmensbezogene Dienstleistungen 100 %, IT-Berufe 99 % vs. 84 %). Die IKT ist fast immer computergestützt (Büro und Personalwesen 91 %, unternehmensbezogene Dienstleistungen 87 %, IT-Berufe 96 % vs. 66 %) und in zwei der betrachteten Berufscluster bei mehr als der Hälfte der Befragten auch intelligent vernetzt (Büro und Personalwesen 44 %, unternehmensbezogene Dienstleistungen 51 %, IT-Berufe 66 %). In diesem Punkt unterscheiden sich speziell die Befragten im Berufscluster der IT-Berufe sichtbar von der Gesamtvergleichsgruppe (46 %). Handlungsanweisungen durch die IKT z. B. über den nächsten Arbeitsschritt erhält nur ein kleiner Teil der Befragten, der noch einmal unter dem der Vergleichsgruppe liegt.

Die Nutzung von Werkzeugen, Maschinen, Geräten und Anlagen spielt ebenso wie die Verwendung von Fahrzeugen dagegen eine sehr untergeordnete Rolle in den drei Berufsclustern. Mit etwa einem Drittel der Befragten ist die Nutzung dieser beiden Technologiegruppen bei den übrigen befragten Erwerbstätigen merklich höher.

Büro und Personalwesen – der Desktop-PC als Standard

Betrachtet man die IKT-Nutzung im Detail (vgl. Abbildung 5), so ist der Desktop-PC das mit Abstand am häufigsten genannte Gerät im Büro und Personalwesen und wird in merklich größerem Umfang eingesetzt als in der Vergleichsgruppe. Für die Verwendung der drei mobilen IKT Laptop, Smartphone und Tablet in der Arbeit bestehen dagegen keine wirklichen Unterschiede zu den übrigen Beschäftigten.

Die Erwerbstätigen wurden darüber hinaus gefragt, wie häufig sie insgesamt nachvollziehen können, was die Technik an ihrem Arbeitsplatz tut. Mit gut zwei Dritteln der Befragten befindet sich das Subcluster auf dem Niveau der Vergleichsgruppe (68 % vs. 68 %). Befragte aus den Berufsgruppen Büro und Personalwesen beschäftigen sich dagegen im Mittel weniger gern genauer mit technischen Systemen als die Vergleichsgruppe (3,2 vs. 2,8[7]).

7 Es handelt sich um eine 5-stufige Likert-Skala (1 = volle Zustimmung bis 5 = gar keine Zustimmung).

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

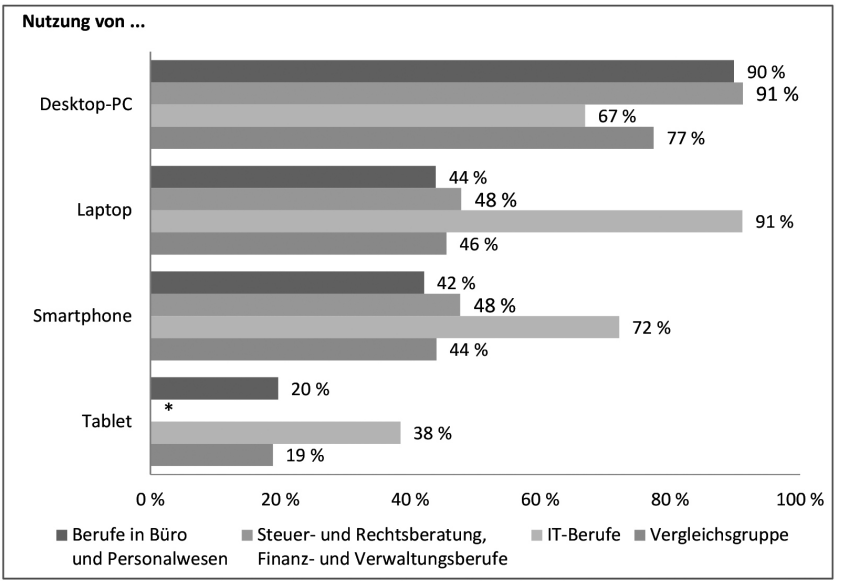


*Abbildung 5: Nutzung spezifischer IKT (Büro und Personalwesen n= 275, unternehmensbezogene Dienstleistungen n= 183, IT-Berufe n= 299, gemeinsame Vergleichsgruppe n= 5.165), *Fallzahl < 30*

Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe – geringe Technikaffinität bei guter Technikbeherrschung

Der Schwerpunkt der genutzten IKT liegt im Berufscluster der unternehmensbezogenen Dienstleistungen auf den Desktop-PCs (vgl. Abbildung 5). Diese kommen damit in größerem Umfang zum Einsatz als in der Vergleichsgruppe. Laptop und Smartphone nutzen jeweils knapp die Hälfte der Befragten aus den Bereichen Versicherungs- und Finanzdienstleistungen, Steuerberatung, Rechtsberatung sowie Verwaltung. Tablets als Arbeitsmittel spielen wie auch in der Vergleichsgruppe eine eher untergeordnete Rolle.

Im Umgang mit der Technologie am Arbeitsplatz berichten im Berufscluster der unternehmensbezogenen Dienstleistungen mehr als zwei Drittel, die Arbeitsmittel häufig bis immer zu beherrschen (71 %). Dies entspricht auch der Verteilung der Angaben in der Vergleichsgruppe (68 %). Die grundsätzliche Technikaffinität ist hingegen bei den Befragten dieses Berufsclusters im Mittel etwas geringer ausgeprägt als in der Vergleichsgruppe (3,2 vs. 2,8)

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

IT-Berufe – die mobilen Technikaffinen

Desktop-PCs werden zwar von der Mehrheit der befragten IT-Beschäftigten als Arbeitsmittel verwendet, allerdings liegt der Anteil erkennbar niedriger als bei den Befragten anderer Berufe (vgl. Abbildung 5). Dagegen ist die Nutzung der drei hier betrachteten mobilen IKT um einiges stärker verbreitet als in der Vergleichsgruppe. So liegt der Einsatz von Laptops in IT-Berufscluster deutlich über dem der Desktop-PC. Ein Smartphone verwenden mehr als zwei Drittel und ein Tablet gut ein Drittel der Personen in diesem Berufscluster.

Der berufsbedingt intensive Umgang mit verschiedenen Technologien zeigt sich auch in den Daten zur Technikbeherrschung und -affinität. So können fast alle Befragten im IT-Berufscluster immer bis häufig nachvollziehen, was Technik am Arbeitsplatzt tut. Sie liegen damit weit über dem Anteil in der Vergleichsgruppe (91 % vs. 68 %). Darüber hinaus ist auch die Technikaffinität deutlich höher ausgeprägt als bei den übrigen befragten Erwerbstätigen (1,5 vs. 2,8).

2.3 Diskussion Arbeitsbedingungen und Technologienutzung

Grundsätzlich lassen die dargestellten Ergebnisse aufgrund der Querschnittsdaten keine kausalen Schlussfolgerungen zu. Auch bilden die drei betrachteten Berufscluster in der DiWaBe nur einen unscharfen Teilausschnitt der zuvor betrachteten Subcluster ab. Direkte Zusammenhänge zwischen dem Technologieeinsatz und verschiedenen Arbeitsbedingungsfaktoren können daher nicht abgeleitet werden. Dennoch bietet das hier gewählte Vorgehen bedingt die Möglichkeit, Querbezüge auf Ebene der jeweiligen Cluster herzustellen.

Informationsbezogene, wissensbasierte Tätigkeiten werden in der Arbeitswissenschaft grundsätzlich mit einer intensiven Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien verknüpft (Boes & Kämpf, 2013; Kalkowski, 2004; Pfeiffer & Klein, 2018). Daher ist es zunächst wenig überraschend, dass informationsbezogene Tätigkeiten sich im Bereich computergestützter Informations- und Kommunikationstechnologien als Spitzenreiter im Technologieeinsatz zeigen. Darüber hinaus erlauben die Daten der DiWaBe aber auch eine deutlich detailliertere Betrachtung einzelner Technologien als Arbeitsmittel.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Mobile IKT und das Arbeiten von zu Hause

Am diversesten ist der Einsatz unterschiedlicher IKT bei den Beschäftigten der IT-Berufe. Gerade mobile IKT-gestützte Arbeitsmittel sind hier in weitaus größerem Umfang vertreten als bei den übrigen Befragten. Dies ermöglicht auch ein ortsflexibles Arbeiten, sofern grundsätzlich auf relevante Informationen zugegriffen werden kann. Dagegen lassen sich auf Basis der im Schwerpunkt verwendeten Desktop-PCs sowohl für die unternehmensbezogenen Dienstleistungsberufe als auch für das Berufscluster Büro und Personalwesen eher „klassisch-stationäre" Büroarbeitsplätze vermuten.

Stellt man diesen digitalen Nutzungsmustern die Angaben zum zumindest gelegentlichen Arbeiten von zu Hause in den drei Subclustern informationsbezogener Tätigkeiten gegenüber, erscheint dies für das Subcluster mit kreativ-innovativen Wissensanforderungen zunächst zutreffend. Auch ist im Subcluster informationsbezogener Tätigkeiten mit Routineanforderungen das Arbeiten von zu Hause substanziell weniger vertreten. Allerdings wird auch im Subcluster mit aufgabenflexiblen Anforderungen häufiger als von anderen Erwerbstätigen zumindest gelegentlich von zu Hause gearbeitet, obwohl hier der Einsatz von Desktop-PCs die Technologienutzung dominiert. Inwieweit die gewählte Operationalisierung über die Berufe-Clusterzusammenstellung für die gefundenen digitalen Nutzungsmuster verantwortlich ist, bleibt unklar. Computertechnologien sind zudem zwar Ermöglicher mobilen Arbeitens, allerdings weniger relevant für dessen Zustandekommen als bestimmte Tätigkeiten oder auch die eigene Position in der Unternehmenshierarchie (Sostero et al., 2020).

Körperliche Inaktivität in informationsbezogenen Tätigkeiten

Hinsichtlich der Arbeitsbedingungen ist zunächst festzustellen, dass alle drei hier betrachteten Ausprägungen der Wissensarbeit ganz klar mit lang andauerndem Sitzen einhergehen. Auch wenn damit in den betrachteten Subclustern zunächst eine im Vergleich eher geringe körperliche Erschöpfung einhergeht, werden lang andauerndes Sitzen und körperliche Inaktivität als Risikofaktoren für die Gesundheit eingeschätzt. Gerade unter dem Aspekt, dass im Rahmen der digitalen Transformation der Arbeit eher eine Zunahme informationsbezogener Tätigkeiten angenommen wird, sollte dieser Aspekt für eine gesunde und menschengerechte Arbeitsgestaltung im Blick behalten werden (Backé et al., 2019).

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Computernutzung kein Garant für Handlungsspielräume und gegen Monotonie

Ansonsten stehen in den Subclustern mit informationsbezogenen Tätigkeiten eher psychische Anforderungen im Vordergrund. In bisherigen Studien wird digitales Arbeiten einerseits mit einer als erhöht wahrgenommenen Arbeitsintensität, andererseits aber auch einem größeren Handlungsspielraum assoziiert. Dieser individuelle Handlungs- und Tätigkeitsspielraum als Ressource kann negative Auswirkungen von Arbeitsbedingungen wie einer hohen Arbeitsintensität abfedern bzw. Beanspruchungsfolgen reduzieren (Rothe et al., 2017). Weiter berichten Erwerbstätige mit häufiger Computernutzung prinzipiell seltener von monotonen Arbeitsgängen (Meyer et al., 2019). Hinsichtlich dieser drei Arbeitsbedingungsfaktoren zeigt sich in der vorliegenden Auswertung ein etwas detaillierteres Bild. So spielen in allen drei betrachteten Berufsclustern Arbeitsplätze ohne IKT-Nutzung kaum eine Rolle. Auch das Berufscluster Büro und Personalwesen stellt hier keine Ausnahme dar. Gleichzeitig finden sich im Wissenssubcluster mit Routineanforderungen eine häufige Wiederholung ein und desselben Arbeitsganges. In der kombinierten Betrachtung erscheint computergestütztes Arbeiten an sich also nicht als Garant gegen monotone Arbeitsanforderungen.

Auch die Effekte IKT-gestützten Arbeitens hinsichtlich der Arbeitsintensität und des Handlungsspielraumes erscheinen für informationsbezogene Tätigkeiten durch die Lern- und Kreativanforderungen überlagert. Am stärksten durch verschiedene Aspekte der Arbeitsintensität wie z. B. Multitasking oder Termin- und Leistungsdruck sind Befragte im Subcluster kreativ-innovativer Wissensarbeit betroffen. Darüber hinaus sind auch die Lernanforderungen in diesem Subcluster am deutlichsten ausgeprägt. Gleichzeitig berichten die hier Befragten auch die umfangreichsten Handlungsspielräume insbesondere hinsichtlich des Einflusses auf die Arbeitsmenge. Dies entspricht bisherigen Studienergebnissen. Für das Wissenscluster mit aufgabenflexiblen Anforderungen zeigt sich bei gleichermaßen hoher Ausstattung mit computergestützter IKT ebenfalls eine vergleichsweise hohe Arbeitsintensität verbunden mit erhöhten Lernanforderungen. Die z. B. zur Schließung der eigenen Wissenslücken notwendige Informationsbeschaffung kann hier zwar in der Planung der eigenen Arbeit in erhöhtem Maß berücksichtigt werden, allerdings hat diese Gruppe keinen höheren Einfluss auf die Arbeitsmenge als andere Erwerbstätige. Die Arbeitsintensität ist im Wissenscluster mit Routineanforderungen zwar nicht niedrig, aber doch im Vergleich zu den anderen Gruppen deutlich geringer, obwohl auch hier computergestütztes Arbeiten vorherrschend ist.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Auch Lernanforderungen im Kontext der Arbeit sind seltener. Parallel dazu sind auch von allen drei Wissenssubclustern die Handlungsspielräume am niedrigsten ausgeprägt. Bei vergleichsweise hoher Durchdringung mit computergestützten IKT zeigen sich also deutliche Unterschiede zwischen den Subclustern informationsbezogener Tätigkeiten. Neben den Lern- und Kreativanforderungen könnte sich hier zusätzlich auch ein Effekt der beruflichen Qualifikation zeigen. So zeigen andere Auswertungen, dass mit einer höheren Qualifikation auch ein höherer Handlungsspielraum einhergeht (Brenscheidt et al., 2019).

Unterstützung durch vernetzte Systeme

Die kombinierten Ergebnisse legen nahe, dass ein Mehr an Technologie nicht automatisch eine zusätzliche Ressource für in der Arbeit zu bewältigende Anforderungen darstellt. Gerade im Rahmen erhöhter Lern- und Problemlöseanforderungen bieten computergestützte IKT einen sehr einfachen Zugriff auf potenziell hilfreiche Informationen. Allerdings kann hier auch ein quantitatives Informationsüberangebot entstehen, ohne dass dieses qualitativ die Beschäftigten unterstützt (Franssila et al., 2016; Gimpel et al., 2019). Hier können u. a. intelligent vernetzte Technologien und Algorithmen, soweit eindeutige Verarbeitungsregeln vorliegen oder Heuristiken angegeben werden können, bei der Auswahl und Verarbeitung der Informationen entlasten (Hacker, 2016; Raghu et al., 2019). Interessant dazu ist eine parallele Betrachtung des Digitalisierungsgrades des Arbeitsplatzes in den drei Berufsclustern. Hier arbeiten Befragte in unternehmensbezogenen Dienstleistungsberufen anteilig an der Gesamtarbeitszeit am wenigsten intelligent vernetzt. Gerade für Lern- und Problemlöseanforderungen steht damit im Vergleich zu den anderen Gruppen potenziell weniger Unterstützung durch die Technologien zur Verfügung. Damit (digitale) Technologien im Arbeitsalltag sinnvoll und sicher eingesetzt werden können, bedarf es jedoch auch einer klaren Vorstellung seitens der Beschäftigten über die prinzipiellen Nutzungsmöglichkeiten und Funktionsweisen. Durch die Komplexität intelligent vernetzter Technologien und selbstlernender Systeme kann allerdings auch deren Transparenz für die Beschäftigten erschwert werden (Rahwan et al., 2019; Zweig, 2019). Zum Verständnis über die Funktionsweise für die bereits in der Arbeit eingesetzten Technologien zeigt sich in den Daten der Berufscluster Büro und Personal sowie der unternehmensbezogenen Dienstleistungen, dass diese Transparenz noch Verbesserungspotenzial bietet. Mit zunehmender Komplexität und Anzahl der

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

eingesetzten Technologien gewinnt die Notwendigkeit der Systemtransparenz noch weiter an Bedeutung.

Im Ganzen ist der Einsatz neuer Technologien nicht pauschal als gut oder schlecht für die Arbeitsgestaltung der Wissensarbeitenden anzusehen. Gerade mit Blick auf monotone Arbeitsinhalte oder hohe Lern- und Problemlöseanforderungen erscheint das Potenzial, das der Einsatz intelligent vernetzter Technologien bietet, noch nicht wirklich ausgereizt. Allerdings sollten die Unterstützungsmöglichkeiten insbesondere durch den Einsatz von Algorithmen auch vor dem Hintergrund einer möglichen Polarisierung von Qualifikationen für informationsbezogene, wissensbasierte Tätigkeiten weiter untersucht werden.

3. *Aktuelle arbeitswissenschaftliche Forschung zu Digitalisierung und informationsbezogenen Tätigkeiten*

Informationsbezogene Tätigkeiten sind bereits seit mehr als 40 Jahren fest mit der stetigen Evolution der Informations- und Kommunikationstechnologien verknüpft. Geprägt ist dieser Zeitraum durch die gegenseitigen Wechselwirkungen zwischen den Tätigkeiten und den zur Ausführung genutzten Technologien (Hacker & Sachse, 2014): Zum einen können sich durch die Wahl einer spezifischen Technologie einzelne Handlungsschritte ändern, neu hinzukommen oder ganz entfallen. Zum anderen beeinflusst die spezifische Tätigkeit die durch die Anwender wahrgenommenen Eigenschaften der (digitalen) Arbeitsmittel (Norman, 2013). So können auch bereits etablierte Technologien durch veränderte organisationale und soziokulturelle Bedingungsfaktoren neue Nutzungskontexte bekommen und Erwartungen an Funktionalitäten verändern (Alper, 2019). Was ist vor dem Hintergrund dieser kontinuierlichen Anpassungsleistungen mit Blick auf die Informations- und Wissensarbeit neu an der aktuellen Phase des digitalen Wandels der Arbeitswelt? Ziel des folgenden Literaturüberblicks ist eine wissenschaftliche Standortbestimmung zu Forschung im Schnittpunkt von Wissens- und Büroarbeit und Digitalisierung.

Wie die obigen Daten zum Digitalisierungsstand und Technologieeinsatz zeigen, zeichnen sich inzwischen Tätigkeiten, deren Kern Informationen sind, zu annähernd 100 Prozent durch Bildschirmarbeit aus. Viele der in der Wissensarbeit verwendeten Funktionalitäten digitaler Arbeitsmittel lassen sich jedoch spätestens seit Mitte der 1990er finden. Ausgehend von den durch die Technologie für die Arbeit mit Informationen angebotenen Möglichkeiten, stellt das Aufkommen von Tablet-PCs und Smartphones eine Zäsur kontinuierlicher Veränderungen dar. Anders als Notebooks, die

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

das geplante Arbeiten an definierten dritten Orten z. B im Zug, im Café oder in der Abflughalle gestatten, ermöglicht der Einsatz von Smartphones darüber hinaus, auch an intermediären Orten wie z. B. dem Aufzug oder auf dem Gehweg ungeplant und im Vorbeigehen auf Arbeitsinhalte zuzugreifen (Messenger, 2019). Basierend auf diesem Mobilitätsaspekt und den sich daraus ergebenden Möglichkeiten wird mit 2007 das Jahr des ersten iPhones als Start für eine Literatursichtung[8] gewählt. Betrachtet werden damit wissenschaftliche Artikel vom Januar 2007 bis Dezember 2020 zu Wissens- und Büroarbeit sowie Digitalisierungsaspekten. Die identifizierten Studien lassen sich den drei übergeordneten Themenbereichen (1) Interaktion mit digitalen Arbeitsmitteln, (2) Arbeit an verschiedenen Orten, (3) Veränderung von Tätigkeiten zuordnen. Die beschriebenen Chancen und Herausforderungen sowie Gestaltungsempfehlungen (soweit ableitbar) werden kurz zusammengefasst und jeweils in Bezug zu den in Kapitel I formulierten Kriterien diskutiert.

3.1 Interaktion mit digitalen Arbeitsmitteln

Mit Blick auf die physische und kognitive Ergonomie klassischer Bildschirmarbeit haben viele wissenschaftliche Erkenntnisse bereits Eingang in den gesetzlichen Arbeitsschutz gefunden. Auch erste Erkenntnisse zur Nutzung mobiler Touchscreen-Geräte wurden hier bereits 2016 integriert. Expliziert in verschiedene Regeln und Empfehlungen (u. a. DGUV Information 215–410 „Bildschirm- und Büroarbeitsplätze“) gibt es damit bereits eine gute Orientierung für die Auswahl geeigneter Bildschirmgeräte und sonstiger Arbeitsmittel sowie die Gestaltung des Arbeitsplatzes. Die hier beschriebenen Kriterien einer menschzentrierten Arbeitsgestaltung bleiben auch in der digitalen Transformation weiter relevant.

Muskelskelettbeschwerden weitverbreitet

Zu den typischen muskuloskelettalen Symptomen von Computernutzerinnen und -nutzern gehören Nacken-, Rücken-, Schulter-, Handgelenk- und Fingerschmerzen, ausgelöst durch die Haltung bei Computerarbeit. So kann eine falsche Positionierung des Bildschirms oder der Tastatur zu einer ungünstigen Körperhaltung und muskulären Belastungen führen (Jun et al., 2017; Mehra & Galor, 2020). Ebenfalls in Verbindung mit

8 Der nachfolgende Überblick basiert auf einer umfassenderen systematischen Literaturrecherche, die hier nur in Ausschnitten dargestellt wird.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Bildschirmarbeit genannt werden Sehbeschwerden. Spezifisch diskutiert werden Anomalien bei der Fixation, der Akkommodation sowie trockene Augen. Das Auftreten entsprechender Symptome entsteht im Wechselspiel der visuellen Fähigkeit der Person und der Umweltfaktoren wie z. B. Blendung durch Fenster- oder Deckenlicht sowie Reflexionen von Wänden und Decken. Berichtet wird auch über signifikante Wechselwirkungen zwischen Symptomen der Augen und im Nackenbereich (Mehra & Galor, 2020). Eine geringe Variation der Arbeitsaufgaben am Computer während des Arbeitstages wurde ebenfalls als Risikofaktor für die Entwicklung von Nackenschmerzen ermittelt. So erfordern spezifische Tätigkeiten am Computer unterschiedliche Bewegungsmuster und Muskelaktivitäten der oberen Extremitäten. Eine intensive Arbeit mit der Maus z. B. bei grafischer Gestaltung geht mit einer stärkeren Schulterbeugung, Abduktion und Außenrotation einher, wohingegen eine intensive Arbeit mit der Tastatur mit einer geringeren Schulterbewegung, aber einer größeren Handgelenksdeviation verbunden ist. Über längere Zeiträume ausschließlich durchgeführt kann dies die Entwicklung von Nackenschmerzen begünstigen (Jun et al., 2017).

Überblicksarbeiten zur Prävention von arbeitsbedingten Muskelskelettbeschwerden insbesondere der oberen Gliedmaßen und des Nackens bei Büroangestellten zeigen unterschiedliche Wirkungsgrade auf. So stehen Ablageflächen zur Abstützung der Unterarme und die Nutzung der Maus in neutraler Haltung in Zusammenhang mit einer geringeren Häufigkeit von Nackenschmerzen und einer Verringerung der Beschwerden in der rechten oberen Extremität. Die Anpassung des Arbeitsplatzes und das Aufstellen von Stehpulten haben keinen Einfluss auf Schmerzen der oberen Gliedmaßen im Vergleich zu keiner Intervention (zur Wirksamkeit gegen langes Sitzen siehe 3.3) Zusätzliche Pausen bei der Dateneingabe können Beschwerden im Nacken und in den oberen Gliedmaßen verringern. Reine Schulungsmaßnahmen zeigen dagegen keinen Effekt auf Schmerzen der oberen Gliedmaßen im Vergleich zu keiner Intervention. Beweise für einen Einfluss körperlicher Aktivität bei der Entwicklung von Nackenschmerzen sind bislang unzureichend oder umstritten (Hoe et al., 2018; Jun et al., 2017).

Besondere Herausforderungen bei der Nutzung mobiler IKT

Neben den bereits aufgezeigten Effekten der Bildschirmarbeit kann die Nutzung mobiler digitaler Arbeitsmittel mit weiterer biomechanischer Belastung verbunden sein. Neben der Desktop-Konfiguration auf einem Schreibtisch mit einer externen Tastatur und Maus aufgestellt können

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Notebooks alternativ als tragbares Gerät verwendet werden. Entsprechend variiert die Wirkung auf die Beschäftigten je nach der Art der Nutzung. Gearbeitet wird im Schneidersitz, im Liegen, auf dem Schoß oder auf nicht verstellbaren Arbeitsflächen, ohne externe Tastaturen, Zeigegeräte oder Monitore. Abhängig von der betrachteten Körperhaltung wird in der Literatur über eine starke Nackenbeugung und Schmerzen und/oder eine hohe Muskelaktivität in der Schulter und Schmerzen im oberen Rückenbereich sowie im Handgelenk berichtet (Dennerlein, 2015; Gold et al., 2012; Intolo et al., 2019). Grundsätzlich wird zur Verbesserung der Körperhaltung und des Wohlbefindens die Verwendung von Zubehör wie externen Tastaturen, Zeigegeräten und Monitoren empfohlen, was abhängig vom Platzangebot an unterschiedlichen mobilen Arbeitsorten nicht immer möglich erscheint. Alternativ findet sich der Hinweis, ungünstige Haltungen bei der Verwendung eines Laptops nur für kurze Zeit einzunehmen (Dennerlein, 2015; Gold et al., 2012; Intolo et al., 2019).

Smartphones und Tablets unterscheiden sich von Desktop-Computern in Bezug auf Blickwinkel, Abstand, Bildschirmgröße und -helligkeit, Methode und Nutzungsmuster. Augenbeschwerden werden hier zusammen mit ähnlichen Symptomen diskutiert, wie sie bei der Nutzung von Desktop-Computern auftreten, u. a. mit Veränderungen in der Akkommodation, einer verringerten Konvergenz oder einer negativen Auswirkung auf die Tränenstabilität. Im Vergleich zu Desktop-Computern werden Smartphones häufig, aber mit Unterbrechungen und außerhalb der „Bürozeiten" genutzt (Jaiswal et al., 2019). Darüber hinaus führt die Verwendung von Tablets und Smartphones je nach der spezifischen Konfiguration der Nutzerinnen und Nutzer zu verschiedenen nicht neutralen Körperhaltungen, die mit Risiken für Muskelskelettbeschwerden einhergehen können (Dennerlein, 2015). Hinzu kommt ein Trend zur gleichzeitigen Nutzung mehrerer digitaler Geräte wie Tablets, Smartphone- und Computerbildschirme (Jaiswal et al., 2019). Hier lassen sich verschiedene Muster der kombinierten IKT-Nutzung in der Arbeitsumgebung erkennen mit unterschiedlichen Graden an Mobilität und der Gesamtzeit, die für die IKT-Nutzung aufgewendet wird. Dabei führen unterschiedliche Nutzungsmuster zu Unterschieden in der Häufigkeit von Augen- und Muskelskelettbeschwerden (Soria-Oliver et al., 2019).

Aus der Nutzung mobiler Arbeitsmittel wie Notebooks, Smartphones und Tablets ergeben sich neue, miteinander verknüpfte Herausforderungen für den betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutz (Long & Richter, 2019): In der traditionellen Bildschirmarbeit haben Beschäftigte im Allgemeinen feste Arbeitsplätze inklusive Mobiliar. Hier genügt häufig eine einmalige Anpassung z. B. unter-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

stützt durch die Fachkraft für Arbeitsschutz, um den Arbeitsplatz und die Anordnung von u. a. Monitor, Tastatur und Rechner zu optimieren. Wechseln Beschäftigte häufiger den Arbeitsplatz, wird eine individuelle ergonomische Beratung für jeden Arbeitsplatz schwierig bis unmöglich. Überall und jederzeit arbeiten zu können, führt dazu, dass die mobil Arbeitenden ihre eigene Arbeitsumgebung gestalten müssen. Nicht alle Beschäftigten verfügen über ausreichende Kenntnisse oder sind in der Lage, diese Kenntnisse auf ihre Umgebung und Arbeitsmittel anzuwenden. Das Risiko steigt, sich an unzureichende Arbeitsbedingungen anzupassen, z. B. indem sie eine ungünstige Körperhaltung einnehmen, um eine Spiegelung auf einem Bildschirm zu umgehen (Long & Richter, 2019). Wie bereits in Kapitel I zur Anforderungsvielfalt festgehalten, gewinnt die Beachtung physischer Ergonomie durch die Nutzung mobiler Endgeräte in mobilen Arbeitskontexten in erhöhtem Maß an Bedeutung. Deutlich zeigt sich an diesem Thema auch die neue Dynamik der Verantwortlichkeit im Arbeitsschutz im Zuge der digitalen Transformation.

Kognitive Assistenzsysteme und virtuelle Realitäten starten in der Wissensarbeit langsam

In der Betrachtung der psychischen Wirkung der Einführung insbesondere mobiler Technologien, die ein ortsunabhängiges Arbeiten erlauben, findet sich in der Literatur ein paralleler Anstieg von Wohlbefinden einerseits und digital-bedingtem Stress andererseits (Berg-Beckhoff et al., 2017; Loup et al., 2020). Mobile Technologien verändern die Grenzen, den Inhalt und die Intensität der Arbeit auf tiefgreifende Weise. Sie erhöhen zwar die Arbeitsbelastung, die Unmittelbarkeit des Austauschs und den Druck zu reagieren (siehe 3.2 und 3.3), ermöglichen aber gleichzeitig eine höhere Reaktionsfähigkeit und einen flüssigeren Informationsaustausch. Durch die digitale Transformation der Arbeitswelt vereinfacht sich so der Zugang zu relevanten Informationen im Zusammenhang mit der beruflichen Tätigkeit; gleichzeitig kann es eine erhöhte Anstrengung erfordern, die große Menge zur Verfügung stehender Informationen zu synthetisieren und zu verarbeiten (Loup et al., 2020; Vuori et al., 2019). Eine Möglichkeit, die Menge und Komplexität der Informationen für den Menschen bearbeitbar zu halten, bieten kognitive Assistenz- und Wissensmanagementsysteme. Allerdings zeigen algorithmenbasierte Unterstützungssysteme wie z. B. in einer Nutzerstudie von Kanza et al. (2019) zwar Potenzial, sind in der Umsetzung noch nicht ausreichend. So hatten die hier betrachteten Fokusgruppen sehr persönliche Anforderungen an die Organisation ihrer Arbeit, so dass die erfolgrei-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

che Einbindung solcher automatisierten Systeme zur Informationsauswahl in die Arbeit die Notwendigkeit eines hohen Maßes an Anpassungs- und Personalisierungsmöglichkeiten erahnen lassen.

Obwohl bereits seit Jahren in Videos zur Büroarbeit der (jeweiligen) Zukunft dargestellt (JLL, 2016; Virgin Media Business, 2012), sind Gesten- und Sprachsteuerung sowie virtuelle Bildschirme noch nicht im Alltag Wissensarbeitender angekommen. Forschung zu immersiven Technologien wird eher in Form von Pilotanwendungen und Machbarkeitsstudien vorgestellt. In den meisten Fällen fehlt ein Bezug zu konkreten Arbeitskontexten. Grundsätzlich ermöglichen Fortschritte in der VR-Forschung sowie kosteneffiziente Hardware-Lösungen, den Einsatz virtueller Realität in der Wissensarbeit. Diskutiert werden diese Lösungen insbesondere für physische Bedingungen mit geringem Platzangebot, unzureichender Beleuchtung und unruhiger Umgebung wie z. B. in Verkehrsmitteln (Grubert et al., 2018). Allerdings zeigen z. B. Kim und Shin (2021) in der Nutzung von VR-Headsets für textintensive Bürotätigkeiten körperliche Beschwerden aufgrund häufiger Kopfdrehungen sowie visuelle Beschwerden aufgrund der Schwierigkeiten beim Lesen von Texten als Hauptprobleme. Hier sind die erhobenen Beschwerden hinsichtlich der Okulomotorik und Desorientierung etwa doppelt so hoch wie die zu Motion Sickness.

3.2 Arbeit an verschiedenen Orten

Mit mobilen, digitalen Arbeitsmitteln wie Notebooks, Smartphone und entsprechender Netzanbindung lassen sich die meisten informationsbezogenen Tätigkeiten ortsunabhängig und flexibel erledigen. Das Verständnis digitaler (Wissens-)Arbeit beinhaltet also die Option einer Vielzahl möglicher Orte, an denen die Arbeit verrichtet wird (Ens et al., 2018). Die Diversität möglicher Arbeitsorte in der Wissensarbeit findet sich in den betrachteten Artikeln jedoch nur zum Teil wieder. Viele Artikel beschäftigen sich mit dem Arbeiten im Homeoffice und seiner Wirkung auf die Beschäftigten (Ojala & Pyöriä, 2018). Dieser Forschungsstrang kann als bereits gut etabliert betrachtet werden, da diese Form mobilen Arbeitens seit Jahrzehnten grundsätzlich möglich ist. Die Erkenntnisse spiegeln dabei im Wesentlichen die Arbeitssituation vor der Covid-19-Pandemie wider. Der Schwerpunkt der Studien befasst sich vor allem mit psychischen Auswirkungen auf die Beschäftigten. Diskutiert wird das Arbeiten im Homeoffice vor allem unter den Aspekten der Vereinbarkeit sowie der Abgrenzung zwischen Beruflichem und Privatem. Die hohe Vernetzung ermöglicht in Kombination mit mobilen Endgeräten einen flexiblen, ortsunabhängigen

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Zugriff auf (arbeitsrelevante) Informationen. Andererseits werden Beschäftigte aber auch in höherem Maße außerhalb des Unternehmens und zu unüblichen Zeiten für Arbeitsbelange erreichbar (Loup et al., 2020).

Umfang des mobilen Arbeitens moderiert viele Zusammenhänge

Es werden in der Literatur sowohl positive als auch negative Zusammenhänge zwischen mobilem Arbeiten und dem Wohlbefinden der Beschäftigten beschrieben. So ist mobiles Arbeiten assoziiert mit positiven Emotionen, erhöhter Arbeitszufriedenheit und organisationalem Commitment sowie geringerer emotionaler Erschöpfung. Darüber hinaus haben viele mobil Arbeitende mehr Autonomie als Ergebnis der Arbeitsgestaltung (Allen et al., 2015; Charalampous et al., 2019). Die Auswirkungen mobilen Arbeitens auf die Beschäftigten sind komplex und abhängig von einer Vielzahl weiterer Faktoren. So moderiert der zeitliche Umfang des mobilen Arbeitens im Homeoffice fast alle betrachteten Outcomes. Dabei wird meist von umgekehrt U-förmigen Zusammenhängen berichtet, so dass positive Effekte von Homeoffice mit der Anzahl der Tage zunächst zunehmen, um ab 2,5 Tagen und mehr wieder zu sinken (Allen et al., 2015; Oakman et al., 2020). Weiterhin moderiert auch die Autonomie und insbesondere zeitliche Flexibilität diverse Outcomes teilweise bis vollständig. So sind u. a. Vereinbarkeit von Beruflichem und Privatem und Arbeitszufriedenheit bei hohem Handlungsspielraum der Beschäftigten im Homeoffice besser, bei geringer Autonomie werden schlechtere Werte angegeben als bei stationärer Arbeit (Allen et al., 2015; Charalampous et al., 2019).

Homeoffice kein Garant für Vereinbarkeit von Privatem und Beruf

Es werden geringe bis keine generellen Effekte berichtet, dass die Arbeit im Homeoffice positiv zur Vereinbarkeit beiträgt. Mit mehr Erfahrung in mobiler Arbeit steigt der positive Einfluss mobiler Arbeit geringfügig (Allen et al., 2015; Suh & Lee, 2017). Das Management von Arbeit und Privatem zur Etablierung klarer Grenzen wird in diesem Zusammenhang als eigene Aufgabe diskutiert, um Rollenkonflikte zu vermeiden. Hier zeigen sich persönliche Präferenzen zur Trennung bzw. Integration von Beruf und Privatleben (Ciolfi & Lockley, 2018; Field & Chan, 2018). Ein weiterer in der Literatur aufgezeigter Moderator ist die Organisationskultur. Besonders einflussreich zeigen sich soziale Normen am Arbeitsplatz. So verschwimmt durch eine Always-on-Kommunikation die Grenze zwischen Beruf und Privatem mit potenziell negativen Folgen für die Erholung der Beschäftigten. Hier ist im Besonderen die Einstellung Vorgesetzter kritisch für Akzeptanz und Umsetzung mobiler Arbeit ebenso wie für eine

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Integration oder Trennung von Beruflichem und Privatem (Allen et al., 2015; Charalampous et al., 2019; Chen, 2018).

Herausforderung für das professionelle und soziale Miteinander

Als weitere Kernherausforderung mobilen Arbeitens wird eine soziale und professionelle Isolation in der Literatur genannt. Eine direkte Face-to-Face-Kommunikation wird als bedeutsam zum Erhalt von Arbeitsfreundschaften und Vertrauen und in der Folge für professionellen Austausch und soziale Unterstützung diskutiert. Je höher der technische Support, organisationale Unterstützung und das Potenzial digitaler Technologien Interaktionen zu unterstützen, desto besser wird sozialer und professioneller Isolation entgegengewirkt. Allerdings können durch die Technologienutzung nur geplante Treffen unterstützen werden (Chen, 2018; Oakman et al., 2020; Suh & Lee, 2017).

Coworking Spaces

Mit Blick auf die Arbeitsumgebung und den Arbeitsplatz ähnlich gut gestaltbar wie das Homeoffice ist das mobile Arbeiten in Coworking Spaces[9]. Auch wenn Coworking Spaces zum Großteil von Selbstständigen genutzt werden, gibt es auch sozialversicherungspflichtig Beschäftigte unter den Nutzern und Nutzerinnen. Für die Arbeitgebenden wäre daher eine Einschätzung von Qualitätskriterien unter dem Aspekt des Arbeitsschutzes nützlich. Allerdings ist die Studienlage hierzu stark eingeschränkt (Keller et al., 2017). Berichtet wird anhand von Befragungen eine größere Zufriedenheit mit dem Arbeiten im Coworking Space im Vergleich zum eigenen Homeoffice. Im Vergleich zum Arbeiten im Homeoffice bieten Coworking Spaces durch die räumliche Trennung eine klarere Abgrenzung zum Privatleben. Durch die bedingte zeitliche Flexibilität innerhalb fester Öffnungszeiten gibt es hier zudem eine Definition der Arbeitszeiten von außen. Dadurch verringert sich die notwendige Selbstorganisation bei autonomen Arbeiten. Die berichtete subjektive Wahrnehmung der Arbeitsumgebung ist sehr ähnlich zu offenen Bürolandschaften mit je nach Sitzplatz höherem Geräuschpegel und daraus resultierenden Störungen. So ist auch die am häufigsten genannte Schwierigkeit, sich zu konzentrieren. Je nach Sitzplatz und Coworking Space wurden z. T. ungünstiges Licht, hoher Geräuschpegel, ungünstiges Klima sowie nicht-verstellbares Mobili-

9 Geschäftskonzepte, die externe Arbeitsplätze inklusive Infrastruktur zeitlich befristet zur Verfügung stellen.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

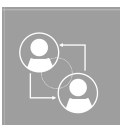
ar aber auch mehr Bewegung als im traditionellen Büro von den Befragten beschrieben. Die trotzdem hohe Zufriedenheit mit dem Coworking-Space wurde mit der positiven Selbstauswahl in Zusammenhang gebracht (Robelski et al., 2019; Servaty et al., 2018).

Mobil an „Nicht-Arbeitsplätzen"

Nur ein geringer Anteil an Studien findet sich zum Arbeiten an Orten, deren Gestaltbarkeit im Sinne des Arbeitsschutzes sich vornehmlich auf deren Auswahl bezieht: Züge und andere Verkehrsmittel, sowie stationäre öffentliche Orte wie z. B. Hotels, Bibliotheken und Cafés, die nicht primär als Arbeitsort gedacht sind. Dies ist umso überraschender als Arbeiten im Zug, im Flugzeug und in Wartebereichen auf Dienstreisen bei informationsbezogenen Tätigkeiten weitverbreitet ist und digitale Nomaden als neuer Prototyp speziell in der Wissensarbeit beschrieben werden (Ciolfi & de Carvalho, 2014; Hislop, 2016). Einen ersten Überblick bietet hier Koroma et al. (2014). Wie bereits bei der Betrachtung des Arbeitens im Homeoffice ist der soziale Raum unterbrochen einhergehend mit fehlender sozialer Unterstützung und einer verringerten Einbindung ins Team. Hinzu kommt gerade bei öffentlichen Orten eine fehlende Privatsphäre, die im Zusammenhang mit dem Datenschutz auch bestimmte Tätigkeiten behindern kann. Für die verschiedenen Tätigkeiten in diversen Umgebungen müssen mobil Arbeitende alle ihre Arbeitsmittel mit sich führen, um überall ihren Arbeitsplatz aufschlagen zu können. Fehlender IT-Support und beschränkte Zugänge zu Netzwerken können den virtuellen Arbeitsraum in mobilen Bedingungen einschränken und auch Arbeit in inkompatiblen physischen Räumen mit begrenztem Platzangebot und Verhaltensnormen der physischen Umgebung wie ausgewiesene Ruhezonen bei Kommunikationsbedarf oder höherem Geräuschpegel bei Konzentrationsbedarf kann die Tätigkeitsausführung einschränken (Janneck et al., 2018; Koroma et al., 2014). Gleichzeitig wird mobiles Arbeiten häufig als inspirierend und befreiend empfunden. Die Bedeutung eines geteilten Verständnisses über die jeweiligen Belastungen im Management und bei den Beschäftigten sowie eine gemeinsame Entwicklung von Lösungen wird hier hervorgehoben.

Die oben genannten Ergebnisse zu mobiler Arbeit mit einem Schwerpunkt auf die Betrachtung des Homeoffice haben bereits Eingang in die in Kapitel I formulierten Kriterien gefunden. Adressiert werden diese insbesondere in den Kriterien der menschzentrierten Flexibilitätsmöglichkeiten sowie der Interaktionsförderlichkeit. In den hier genannten Gestaltungshinweisen wird die Dualität der Chancen zur Vereinbarkeit und erhöhten Autonomie wie auch die Risiken einer erhöhten Erreichbarkeit und feh-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb



lenden informellen Austausches aufgegriffen. Je stärker die räumliche und zeitliche Flexibilität ausgeprägt ist, desto bedeutsamer werden darüber hinaus die im Kriterium der Verantwortlichkeit für Arbeitsschutz formulierten Gestaltungshinweise. Speziell für das Arbeiten von zu Hause und dessen Wirkung auf die Beschäftigten sollten auch mögliche Veränderungen in der Nachfolge der Maßnahmen zur Bekämpfung der Covid-19 Pandemie weiter beobachtet werden: Vor diesen Maßnahmen handelte es sich bei den Nutzern und Nutzerinnen des Arbeitens im Homeoffice im Allgemeinen um eine positive Selbstauswahl von eher privilegierten Beschäftigten (Sostero et al., 2020). Bedingt durch den Lockdown hat das Arbeiten im Homeoffice während der Pandemie gerade im Bereich der Wissensarbeit deutlich zugenommen (Molino et al., 2020) und es wird erwartet, dass dieser Trend auch nach der Pandemie anhält (Backhaus et al., 2020). Ob unter den neuen Bedingungen nach der Pandemie die oben aufgezeigten Erkenntnisse weiterhin repräsentativ sind, gilt es zu evaluieren.

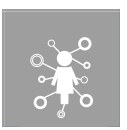
Mobil im Büro: Kritische Betrachtung des „Hot-Desking“

Eine weitere große Zahl an Artikeln zum Arbeitsort fokussiert auf die Flexibilisierung der Wissensarbeit innerhalb der Arbeitsstätte unter besonderer Betrachtung der Vorteile und Risiken aktivitätsbasierter Bürolandschaften. Anders als die Bürolandschaften der 1990er sind unterschiedliche Zonen, die auf bestimmte Aufgaben wie konzentriertes Arbeiten oder interaktiven Austausch optimiert sind, der zentrale Punkt dieser Büroform. Die hier vorgesehene aktivitätsbasierte Arbeitsplatzwahl mit z. T. mehrfachen Wechseln am Arbeitstag wird erst durch die aktuelle Phase der Digitalisierung überhaupt in diesem Umfang umsetzbar. In Kombination mit Formen des mobilen Arbeitens wie der Nutzung des Homeoffice werden aktivitätsbasierte Bürolandschaften häufig mit Plätzen für nur 70 Prozent der Beschäftigten konzipiert. Bei dieser Variante entfallen feste Arbeitsplätze für die Beschäftigten (Hot-Desking). Verglichen mit anderen aktuellen Büroformen insbesondere Einzelbüros werden diese Bürolandschaften in Querschnittserhebungen eher schlechter von den Beschäftigten bewertet (Bodin Danielsson & Bodin, 2008; Pitchforth et al., 2020). Längsschnittstudien mit Veränderungsmessungen nach der Umstellung auf offene Bürolandschaften deuten als verbreitetes Problem auf eine zu hohe Auslastung der vorhandenen Arbeitsplätze und eine zu geringe Anzahl an Ruheplätzen hin. In diesem Zusammenhang wird auf das Risiko von Nestbautendenzen hingewiesen, bei denen früh kommende Beschäftigte

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

die freie Platzwahl nutzen und für sich und z. T. Kolleginnen und Kollegen immer dieselben Plätze reservieren. (Brunia et al., 2016; Rolfö et al., 2018). Weiter wird das Problem beschrieben, dass Personen durch die Platzwechsel schlechter auffindbar sind. Hier zeigt sich in der Literatur auch weniger informeller Austausch und ein Verlust des Teamgefühls (Blok et al., 2012; Gorgievski et al., 2010). Geäußert werden durch Beschäftigte unter Hot-Desking Bedingungen auch Hygienebedenken gerade in der Erkältungszeit. Grundsätzlich positiv bei der Umstellung ist meist die Zufriedenheit mit den neuen Räumlichkeiten. Eine Chance ist ein Aufbrechen der eigenen Routine durch die Möglichkeit der freien Platzwahl sowie ein verbesserter Kontakt zu und Austausch mit Kolleginnen und Kollegen anderer Abteilungen. In diesem Fall kann es zu einer Ausweitung des Teamgefühls auf das ganze Unternehmen kommen (Fincke et al., 2020; Gerdenitsch et al., 2017).

Passung von Tätigkeiten und Raumangebot wichtig



Um die Vorteile aktivitätsbasierter Bürogestaltung realisieren zu können, ist die subjektive Passung von Tätigkeiten und Raumangebot ausschlaggebend. Hierzu bedarf es einer angemessenen Mischung aus Bereichen, die die Kommunikation und Zusammenarbeit fördern, und solchen, die die Konzentration und Privatsphäre sowohl für Einzelpersonen als auch für Gruppen ermöglichen (Brunia et al., 2016; Gerdenitsch et al., 2017). Insbesondere der Anteil hochkomplexer Aufgaben, die ruhige, ungestörte Arbeitsplätze voraussetzen, sollte vor der Umstellung quantifiziert werden. Aktuelle Werte werden mit typischerweise um die 50 Prozent angegeben. Mit einer Übernahme von Routineaufgaben durch Algorithmen wird eher eine Steigerung dieses Aufgabenanteils erwartet (Hoendervanger et al., 2019). Ungünstige Bedingungen, die zu einer bestimmten Ortswahl nötigen, sollten vermieden und eine echte Wahlfreiheit des Ortes ermöglicht werden. Für Arbeitsaufgaben, die ein hohes Maß an teamübergreifender Kommunikation und Zusammenarbeit erfordern, können aktivitätsbasierte Arbeitsräume sinnvoll sein. Die teaminterne Kommunikation und Zusammenarbeit sollte in traditionellen Kombibüros erfolgen. Auch werden Wechsel von Arbeitsplätzen außer durch die Aufgabe potenziell auch durch soziale Beziehungen, Normen, den Aufwand der Ortsveränderung und der Platzverbundenheit beeinflusst. Hier wird in der Literatur eine zusätzlich organisationale Unterstützung mit klaren Nutzungsregeln als notwendig erachtet, die bereits im Umsetzungsprozess angelegt werden sollte (Brunia et al., 2016; Hoendervanger et al., 2019). Die digital vermittelten, aktivitätsbasierten

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

neuen Büroformen lassen sich mit den genannten Potenzialen und Risiken dem Kriterium des menschzentrierten Einsatzes technischer Innovationen zuordnen.

3.3 Veränderung von Tätigkeiten

Grundsätzlich kann sich die Nutzung digitaler Technologien in vielfältiger Weise auf die Organisation und Inhalte von Arbeit und die damit verknüpften Tätigkeiten auswirken. Wie bereits bei der Betrachtung der Forschung zum Arbeitsort gesehen, ermöglichen diese in hohem Maße mobiles und vernetztes Arbeiten inklusive den damit einhergehenden organisationalen Änderungen.

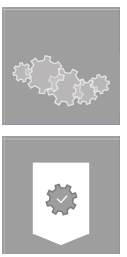
Synchrone und asynchrone Kommunikation

Im Zusammenhang damit werden in der aktuellen Forschung mit Blick auf die Tätigkeiten verstärkt verschiedene Kommunikationsbedarfe in der Wissensarbeit diskutiert. Eine autonome, von anderen unabhängige Erledigung von Aufgaben und eine asynchrone Kommunikation reduziert die Anzahl der Interferenzen und Aufgabenanfragen und ermöglicht so effizienteres Arbeiten und Konzentration auf die anstehenden Aufgaben (Vuori et al., 2019). Je stärker informationsbezogene Tätigkeiten sich auf die Arbeitsergebnisse und Informationen anderer beziehen, desto mehr Herausforderungen sind mit einer asynchronen Kommunikation verbunden. Sendet eine Partei z. B. Nachrichten innerhalb der eigenen Bürozeit, während die andere außerhalb dieses Zeitraumes antwortet, entsteht oft weitere Kommunikation und Klärungsbedarfe. Die asynchrone Kommunikation und die räumliche Streuung von Information können in diesem Fall das Risiko von Missverständnissen erhöhen. Darüber hinaus können technologische Unzulänglichkeiten den Zugang zu wesentlichen und zeitkritischen Informationen ebenfalls beschränken. In der Folge verzögern sich interdependente Arbeitsergebnisse und führen bei den Beschäftigten zu Stressreaktionen (Riedl et al., 2013). Der Versuch, solche Verzögerungen bei interdependenten Tätigkeiten gering zu halten, kann zu einer permanenten Konnektivität führen, in der die verschiedenen Kommunikationskanäle, die als Instrumente für die Aufgabenverteilung fungieren, ständige Überwachung erfordern und den Druck erzeugen, sofort zu antworten. Implizite Erwartung kurzer Vorlaufzeiten im digitalen Umfeld kann zu einer Negativspirale aus übermäßiger Kommunikation und Aufgabenzersplitterung führen. Diejenigen, die in einem stark interdependen-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

ten Umfeld arbeiten, brauchen daher explizite organisationale Normen zum Kommunikationsverhalten, z. B. wann eine Überprüfung asynchroner Kanäle auf Nachrichten erwartet wird und wann nicht. (Charalampous et al., 2019; Vuori et al., 2019).

Einsatz von Künstlicher Intelligenz



Ebenfalls mit Blick auf potenzielle Änderungen in den Arbeitstätigkeiten wird derzeit der Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) für informationsbezogene Tätigkeiten diskutiert (Hacker, 2016; Krogh, 2018). Stehen genügend große Trainingsdatensätze zur Verfügung, kann maschinelles Lernen Programme hervorbringen, die Menschen bei der Bewältigung spezifischer Aufgaben übertreffen. Diskutiert werden KI-basierte Assistenzsysteme wie Wissensmanagementsysteme oder Chatbots dabei z. B. hinsichtlich ihres Einwirkens auf Mensch-Maschine-Kollaboration (Ferreira et al., 2019), des Grades der Automatisierung (Roy et al., 2019), der Erwartung der Endnutzer und -nutzerinnen (Kocielnik et al. 2019) oder der Transparenz und Nutzerakzeptanz der Systeme und den von diesen getroffenen Entscheidungen (Ribeiro et al., 2016). Dabei kann KI-gestützte Automatisierung von der Aufgabensubstitution über die Aufgabenaugmentation bis hin zur Aufgabenzusammenführung, bei der KI und Menschen als integrierte Einheit funktionieren, reichen. Mit Ausnahme der Substitution werden hier die organisatorischen Entscheidungen hinsichtlich der Arbeitsteilung zwischen dem Algorithmus und den Menschen von entscheidender Bedeutung (Grønsund & Aanestad, 2020). Ebenfalls zum Einsatz von Algorithmen diskutiert werden Auswirkungen des Einsatzes auf Entscheidungsprozesse und damit verbundene Risiken. Z. B. beschreiben Sawyer und Hancock (2018) Algorithmen, die im Bereich der E-Mail-Kommunikation zum frühzeitigen Aussortieren von Spam und Phishing-Mails genutzt werden. Hier sinkt die für die Nutzerinnen und Nutzer wahrnehmbare Zahl solcher Angriffe durch die hilfreiche Automatisierung. Parallel steigt die Gefahr, dass die verbleibenden Angriffe nicht erkannt und gemeldet werden, da seltene Signale in einer Umgebung sehr schwer zu erkennen sind. Auch wenn KI-basierte Assistenzsysteme in Unternehmen zunehmend für eine Reihe von Aufgaben eingesetzt werden, z. B. für die Auswahl geeigneter Bewerber, die Teilautomatisierung bei der Bearbeitung von Kundenanliegen in Callcentern, die Beratung von Kunden zu Finanzprodukten, die Planung komplexer Logistik, die Diagnose von Patienten und die Empfehlung von Therapien, handelt es sich in den beschriebenen Studien zum Thema häufig um Pilotmaßnahmen und La-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

borstudien mit eher geringem Arbeitsplatzbezug. Hinsichtlich der Auswirkungen eines solchen KI-Einsatzes auf Beschäftigte und Unternehmen ebenso wie hinsichtlich verallgemeinernder Ergebnisse in Form von Design-Prinzipien für Gestaltung und Einsatz ist bislang wenig bekannt (Krogh, 2018; Meyer von Wolff et al., 2020). Hier besteht die Möglichkeit, die in den Kriterien Menschliche Entscheidungshoheit und technische Systemtransparenz und Technikzuverlässigkeit formulierten Ziele proaktiv bereits in das Forschungsfeld hineinzubringen.

Risiko Bewegungsmangel

Wie bereits in Kapitel I unter Anforderungsvielfalt adressiert, steigt mit der Zunahme an informationsbezogenen Tätigkeiten der Anteil an Arbeitsplätzen, an denen sich das Maß physisch belastender Aufgabenelemente verringert. Daraus abgeleitet wird daher der Gestaltungshinweis gegeben, Bewegung aktiv in einem bewegungsarmen Arbeitsablauf zu integrieren. Zum Thema der Vermeidung langen Sitzens als Folge vermehrten Einsatzes vernetzter Arbeitsmittel findet sich bereits eine größere Anzahl an Studien zu verschiedenen Aktivierungsinterventionen und deren Effektivität. Im Vergleich zum konventionellen Büroarbeitsplatz mit einem (statischen) Schreibtisch können höhenverstellbare Schreibtische oder kombinierte Sitz-Steh Arbeitsplätze die Sitzzeiten von Beschäftigten um bis zu zwei Stunden pro Arbeitstag reduzieren. Im Gegensatz zu dynamischen Arbeitsplätzen, z. B. Laufband- oder Fahrradschreibtischen, tragen diese jedoch kaum zur Steigerung des Energieverbrauchs bei (Backé et al., 2019; Chambers et al., 2019; Shrestha et al., 2018). Mit dynamischen Arbeitsplätzen können zwar physiologische Parameter und die Energiebilanz der Beschäftigten verbessert werden, zugleich scheint der Einsatz aber mit Einschränkungen der Arbeitsleistung verbunden zu sein (Backé et al., 2019). Auch individuelle Beratungsangebote, die durch organisationale Maßnahmen unterstützt werden, werden insgesamt ebenfalls als wirkungsvoll eingeschätzt. Dabei ist es sinnvoller, anstatt Aktivitäten in Pausenzeiten durchzuführen, die körperliche Aktivität zu einem integralen Bestandteil von Arbeit zu machen. Hier kann der Einsatz von Computer-, Mobil- und Wearable-Technologien zu einer Reduzierung der Sitzzeit vielversprechend für großangelegte, kosteneffektive Interventionen sein (Huang et al., 2019; Stephenson et al., 2017). In Bezug auf die Reduktion der Sitzzeit sind auf die Arbeitsumgebung bezogene Interventionen und Multikomponenten-Interventionen gegenüber auf das Individuum bezogene Maßnahmen erfolgreicher (Backé et al., 2019). Vor dem Hintergrund eines pro-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

gnostizierten Anstiegs des mobilen IKT-gestützten Arbeitens, in denen abhängig vom genutzten Ort der Arbeitsplatz nicht immer mit passendem Mobiliar zur Bewegungsaktivierung ausstattbar ist, gewinnen auch hier die in Kapitel 1 zum Kriterium Verantwortung für den Arbeitsschutz geforderten neuen Instrumente und Vorgehensweisen weiter an Bedeutung.

3.4 Ein Blick in die Zukunft

Wie aus den aktuellen Forschungsthemen zu sehen, stehen bereits heute in der Wissensarbeit digitale Arbeitsmittel zur Verfügung, die seit Jahren besonders im Umfeld informationsbezogener Tätigkeiten verschiedene Formen orts- und zeitflexiblen Arbeitens erlauben. Zunehmend sind eine immer leistungsfähigere Vernetzung und die zunehmende Verbreitung Künstlicher Intelligenz mit immer neuen Fähigkeiten zu beobachten. Unter Berücksichtigung der im Vorfeld dargestellten Kriterien menschengerechter Gestaltung einer digitalen Arbeitswelt wird eine Vision entwickelt, wie Menschen mit informationsbezogenen Tätigkeiten in absehbarer Zukunft arbeiten könnten. Der folgende Abschnitt wagt daher unter Einbeziehung des abzusehenden technologischen Fortschritts einen Blick in den Arbeitsalltag der Zukunft. Um die Potenziale der Digitalisierung für eine positive Entwicklung der Arbeitswelt abzubilden, wird eine womöglich erstrebenswerte Fiktion geschaffen. Zwar beinhaltet diese Vision auch prognostische Anteile, sie ist aber vor allem normativ zu verstehen. Das Zukunftsbild stellt eine bewusst überzeichnete, aus Sicht der Beschäftigten wünschenswerte, wenngleich zum aktuellen Zeitpunkt zum Teil noch hypothetische Situationsbeschreibung dar.

3.5 (Fast) 24 Stunden Daten – Information – Wissen

Seit Jahrzehnten steigt der Anteil an informationsbezogenen Tätigkeiten und Wissensarbeit ebenso wie deren technologische Unterstützung. Auf den ersten Blick scheinen sich diese Tätigkeiten in den letzten Jahren wenig durch die Digitalisierung verändert zu haben. Schließlich wurde gerade in der Wissensarbeit seit dem Aufkommen der ersten Terminals jede Neuerung beinahe gleitend integriert. Und doch haben die digitalen Technologien den Arbeitsalltag für eigentlich alle Wissensarbeitenden an vielen Stellen sehr verändert. Am auffälligsten: Wissensarbeit ist fast vollständig orts- und zeitflexibel.
Begleiten wir fünf verschiedene Menschen über einen Tag.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

6:08, Michael auf dem Sprung
Mist, so spät schon, denkt Michael, jetzt aber los, sonst fährt der Zug ohne mich.
Auch wenn es ziemlich früh für ihn ist, freut Michael sich auf den Tag, der vor ihm liegt. Ein Unternehmen in Karlsruhe hat ihn heute für einen Vor-Ort-Workshop zum Thema Kommunikation gebucht. Seit die meisten solcher Veranstaltungen inzwischen rein virtuell stattfinden, sind Dienstreisen wieder zu etwas Besonderem geworden. Ohne Frage ermöglichen die virtuellen Formate einen flexibleren Zugriff und breitere Vernetzungen. Und auch die Chance, kurzfristig Angebote für Organisationsentwicklungsmaßnahmen weit entfernter Unternehmen abzugeben, ist großartig. Aber gerade solche Termine direkt beim Kunden sind ein wichtiger Service für das kleine Unternehmen, in dem Michael angestellt ist. Die Leute bleiben viel wacher, wenn nicht alle auf einen Monitor starren. Es ist auch einfacher, alle zu aktivieren und bringt dadurch meistens auch bessere Ergebnisse. Darüber hinaus empfinden Beschäftigte es als Wertschätzung ihrer Arbeit, wenn das Unternehmen die Reisekosten für einen solchen Workshop in sie investiert. Schließlich bieten die Pausen zusätzlich Gelegenheiten, sich untereinander auszutauschen.
Michael schnappt sich seinen Trolli und läuft zur Bahn.

8:01 Uhr, Daniel vor der digitalen Anzeige der Aktiv-Arbeitsbereiche
„Ach nö, ich hatte doch heute ein Ruhebüro gebucht! Was hat da denn nicht geklappt? Wie soll ich mich da bitte konzentrieren?“
Nicht ganz glücklich sucht sich Daniel einen der freien Plätze im offenen Aktivbereich des IT-Unternehmens und schließt seinen Laptop an die Dockingstation an. Mit dem Anschließen des Laptops wird auch sein heutiger Arbeitsplatz automatisch auf seine Körpermaße konfiguriert. Gerade wenn man wie Daniel groß ist, ist diese physische Unterstützung bei Wechselarbeitsplätzen ein wichtiger Pluspunkt. So muss er nur noch den Stuhl manuell einstellen. Passend zur flexiblen Arbeitsweise, in der nicht immer alle im Büro arbeiten, hat das Unternehmen schon lange auf eine offene Bürolandschaft umgestellt. Hier gibt es verschiedene Zonen für unterschiedliche Tätigkeiten. Activity-based eben. Gerade inzwischen ältere Landschaften haben häufig das Problem, dass der Anteil interaktiver Teamarbeit überschätzt und am Anfang nicht genügend Ruhearbeitsplätze eingeplant wurden. Anderen im Team ist gleichgültig, wo sie arbeiten. Doch Daniel muss heute einen Algorithmus für die Uniklinik bearbeiten und testen. Im offenen Bereich besteht hier immer eine gewisse Grundunruhe, die es ihm erschwert, sich zu konzentrieren. Dauernd ertappt sich Daniel, wie er sich von Gesprächen und den Geräu-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

schen der Kaffeeecke ablenken lässt. Zum informellen Austauschen ist es da super, aber eben nicht heute. Bis zum Nachmittag muss er mit den Tests fertig sein. Das ist schon ohne Störungen und Unterbrechungen knapp. Ein Ticket für den Fehler im Buchungssystem hat Daniel schon an den internen Service gesendet. Bis zur Lösung versucht er es jetzt erst einmal hier.
Nachdem er zweimal von Kollegen „mal eben kurz" etwas gefragt wurde, setzt sich Daniel Kopfhörer auf, um wenigstens etwas Ruhe zu haben.

8:56 Uhr, Jasmin startet den virtuellen Teamtreff
„Mal sehen, wer heute wo arbeitet." Während der Teamtreff läuft, achtet Jasmin auf die allgemeine Stimmung. Leon schreib ich gleich mal im Chat an, beschließt sie.
Jasmin ist Kauffrau für Bürokommunikation in einer Stadtverwaltung. Neben dem Controlling und der E-Akte ist sie insbesondere auch für den sozialen Arbeitsraum des Teams zuständig. Seit Beginn der Corona-Pandemie damals ist der Anteil derer, die alternierend außerhalb des Büros arbeiten, enorm gewachsen. Die Nutzung von virtuellen Meetings im Arbeitskontext hat parallel dazu stark zugenommen. Auch die Stadtverwaltung ist viel agiler geworden. Wer an einem Tag keine Kundentermine im Büro geplant hat, kann auch problemlos von zu Hause arbeiten. Das Nutzen insbesondere die Kolleginnen und Kollegen aus Taunus und Hunsrück gerne. So sparen sie sich einiges an Fahrzeit. Gleichzeitig werden dadurch Interaktionen in physischer Form zwischen Kollegen oder mit Kundinnen immer weniger. Um der Gefahr einer sozialen und professionellen Isolation entgegenzuwirken, hat die Stadtverwaltung dafür eine eigene Funktion geschaffen.
In diese Rolle ist Jasmin als Unterstützung der Teamführung in den letzten Jahren hineingewachsen. Einiges war intuitiv, für anderes hat sie verschiedene Weiterbildungen genutzt. Wichtig ist hier besonders die richtige Wahl des Kommunikationskanals. Der virtuelle Teamtreff ist einer davon. Die Einladung steht für jeden Dienstagmorgen ohne Agenda. Für zwischendurch gibt es ein Chatprogramm in der Verwaltung. Jasmin hat eine eigene Gruppe nur für ihr Team angelegt: Für kurze Nachfragen, interessante Infos, aber auch zum Lästern und Dampf ablassen. Hier sind alle freier als in den eher offiziellen E-Mails. Für Zeitkritisches wird aber auch immer noch telefoniert. Außerdem organisiert Jasmin den halbjährlichen Face-Day: Ein Tag, an dem alle Teammitglieder zu einer Mischung aus Arbeit, Teamentwicklung und viel informellem Austausch zusammenkommen.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

In letzter Zeit hat die E-Mail-Menge wieder ganz schön zugenommen, denkt Jasmin. So richtig greift der interne Kommunikationsknigge gerade nicht. Vielleicht wäre das ein Thema für den nächsten Face-Day, überlegt sie, vielleicht auch mit externer Moderation. Mal sehen, wer so etwas anbietet.

10:23 Uhr, Michael im Zug nach Karlsruhe.
„Nimm bitte die gleiche Formatvorlage für die Ergebnisdarstellung wie für den Bericht vorgestern und baue auch gleich ein paar Grafikvorschläge."
„Wird gemacht" meldet sich Trillian, „wenn Du noch Deine Hypothesen hinterlegst, könnte ich auch schon Textbausteine für die Diskussion vorschlagen."
„Du versuchst es immer wieder, hm? Die Diskussion ist meine Sache."
Michael nutzt die Zugfahrt für die Auswertung einer Unternehmensbefragung vom letzten Montag. Hoch zufrieden mit seinen Ergebnissen übergibt er jetzt erst einmal an einen seiner Lieblingsalgorithmen: Trillian, wie er sie getauft hat. Die Vernetzung verschiedener Programme über einen kognitiven Assistenzalgorithmus hat die automatisierte Erstellung standardisierter Textblöcke aus verschiedenen Daten in der Forschung und Beratung stark vereinfacht. Einige Analysen führt Trillian komplett selbstständig durch und bereitet alles auf. Manchmal ist Michael unklar, nach welchem Prinzip sich der Algorithmus für bestimmte Darstellungen entscheidet. Um die Kunden aber gut weiter beraten zu können, ist gerade so etwas wichtig für ihn. Daher lässt er sich meist nur die Ergebnisse aufbereiten und kümmert sich danach selbst um die Interpretation. Für Michael ist diese Entscheidungsfreiheit ein wichtiger Aspekt seiner Arbeit. So bekommt er dort die Unterstützung, die ihm das Leben erleichtert und wird gleichzeitig nicht nur zum menschlichen Interface für die Kunden.
Während Michael kurz auf die Ergebnisdarstellungen wartet, schnappt er sich noch schnell sein Smartphone. Damit beauftragt er seinen privaten Chatbot, einen Beratungstermin mit der Krankenkasse auszumachen.

11 Uhr, Daniel wird vom BGM-Bot gestört
„Jetzt nicht", murmelt der Programmierer, „nicht so laut, Du störst die Nachbarn."
„Du sitzt aber schon seit drei Stunden", tönt der Bot.
„Klara, jetzt nerv nicht! Hier auf der offenen Fläche hample ich bestimmt nicht rum."

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Lange Sitzzeiten am Arbeitsplatz tragen wesentlich zu den Sitzzeiten im Tagesverlauf bei. Durch die intensive Nutzung digitaler Möglichkeiten und den Zugriff auf alle Daten von einem Platz steigt die durchschnittliche Sitzzeit gerade in der Wissensarbeit seit Jahren stetig. Addiert man noch die Zeiten in der Freizeit, sitzt Daniel locker elf Stunden täglich. Er weiß, dass sich mit der fehlenden Bewegung auch das Risiko z. B. für Diabetes, Herz-Kreislauferkrankungen und Muskelskelettbeschwerden erhöht. Häufigere Sitzunterbrechungen und kürzere Sitzzeiten können hier mildernd wirken. Doch müssen sie auch regelmäßig in die tägliche Arbeit integriert werden, um auf Dauer Wirkung zu zeigen. Ein nicht immer einfaches Unterfangen!

Eine viel genutzte Variante sind natürlich individuelle Maßnahmen wie Unterweisungen, aber auch Computerprompts oder Chatbots wie Klara, die zur Bewegung auffordern. Noch besser funktioniert allerdings ein Multikomponenten-Ansatz: Neben der persönlichen Ansprache lädt hier die Arbeitsumgebung z. B. in Form höhenverstellbarer Schreibtische, dynamischer Arbeitsplätze und der Raumgestaltung zu Bewegung ein. Höhenverstellbare Schreibtische reduzieren zwar die Sitzzeit, den Energieverbrauch erhöhen sie allerdings kaum. Hier zeigen dynamische Arbeitsplätze mehr Wirkung. Allerdings eignen sich z. B. Laufbandschreibtische nicht für alle Tätigkeiten und Personen. Wichtig ist dann auch eine bewegungsfreundliche Organisationskultur, damit die Möglichkeiten auch von den Beschäftigten genutzt werden. Hier ist also Kreativität im organisationalen Arbeitsschutz und BGM gefragt.

Kurz darauf meldet sich Klara wieder: „Daniel, ich habe in zehn Minuten ein freies Ruhebüro für Dich gebucht. A5 wird frei. Hol Dir auf dem Weg doch noch neues Wasser und einen Apfel. Vielleicht reicht der Weg auch für ein paar Schulterkreise;)“

11:28 Uhr, Sebastian zur ersten Teilschicht Homeoffice

„Arg, das Licht steht auf Rot!“

Schnell lässt sich Sebastian die Daten anzeigen, die der Chatbot bereits erhoben hat. Er arbeitet seit mehreren Jahren als Callcenter-agent für eine große Krankenkasse. Hier hat sich mit dem Aufkommen der Chatbots sehr viel verändert. Früher hatte Sebastian häufig wiederkehrende Anfragen, die eigentlich nur routiniert abgearbeitet werden mussten. Die Arbeit war einfach, aber manchmal durch die kurzen Beantwortungstakte auch anstrengend. Die Beantwortung dieser Routineanfragen hat inzwischen das hauseigene Chatbot-System übernommen. Gleichbleibend freundlich werden die immer gleichen Antworten gegeben. Die Stimme

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

ist so natürlich geworden, dass inzwischen ein Hinweis an die Anrufenden gegeben wird, dass es sich um ein Computerprogramm handelt.
Leerlauf hat sich beim menschlichen Beratungsteam dadurch nicht ergeben. Sebastians Schwerpunkt liegt heute auf intensiven individuellen Beratungen. Die jetzt an ihn gestellten Fragen und Wünsche sind immer wieder eine neue Herausforderung. Auch anstrengend, aber mit jeder Beratung lernt Sebastian dazu. Die Basisabfragen arbeitet der Chatbot ab und trägt sie direkt ins System ein. Diese werden dann an die menschlichen Kollegen und Kolleginnen übermittelt. Soweit die Klienten und Klientinnen weitere bereits vorliegende Daten freigegeben haben, ergänzt das System diese automatisch. Sebastian kann seinen Anzeigefilter so einstellen, dass dieser die gerade besonders relevanten Informationen hervorhebt. So verliert er sich nicht in der Datenmenge und kann schnell und sicher mit der Beratung anfangen.
So, so, Michael W. hat den Beratungstermin über seinen privaten Bot buchen lassen – da haben wir ja beide die Routine den Bots überlassen, grinst Sebastian innerlich.

13:00 Uhr, Michael im Workshop
„Hilfe, was soll ich denn jetzt sagen?"
„Einfach mit dem eigenen Namen anfangen, vielleicht was zur eigenen Gruppe und die Vorstellungen und Wünsche zum heutigen Workshop", erwidert Michael der aufgeregten Teilnehmerin und lächelt.
„Okay, äh, also ich bin Melanie, komme aus der Instandhaltung und also meine Wünsche für heute …"
Das Eis ist gebrochen. Während sich rundum alle Workshop-Beteiligten im Kreis stehend vorstellen, macht Michael sich die ersten Notizen. Dafür nutzt er während des Workshops seinen digitalen Notizblock. Er hat die Erfahrung gemacht, dass die Workshops viel besser ablaufen, wenn er sich handschriftlich Notizen macht. Die Teilnehmenden sind dann viel offener, kreativer und weniger abgelenkt, als wenn er sein Laptop nutzt. Außerdem braucht er keinen Tisch, sondern kann den E-Block einfach in der Hand halten. Das ist wichtig, um auch im Stehen arbeiten zu können. Das macht die Workshops viel dynamischer. Zwischendurch nutzt er das Gerät für die Fotodokumentation. Michael kann auch direkt auf dem E-Block tippen. Für die Workshops nutzt er das aber nicht. Zum einen ist die Handschrift entspannter für seine Hände. Zum anderen ist er selbst viel aktiver im Geschehen und es wirkt auch nicht so, als würde er zwischendurch private Textnachrichten schreiben. Und kleine Skizzen kann er so ebenfalls direkt erstellen.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Gut, dass meine Handschrift nachher automatisch in ein Textverarbeitungsprogramm umgewandelt wird, denkt er. Von dieser Zeitersparnis bei der Vorbereitung für morgen hätte ich früher nur träumen können.

15:05 Uhr, Jasmin durchsucht die E-Akte
„Wie, das ist unvollständig?“ […]
„O.k. ich kümmere mich darum.“
Jasmin hat von einer übergeordneten Abteilung eine Anfrage bekommen und will dafür noch schnell etwas nachsehen.
„Wie bitte? 120 Dokumente? Das darf doch nicht wahr sein“, flucht sie.
Früher hätte Jasmin an verschiedenen Orten nach Informationen suchen müssen. Heute ist die E-Akte mit dem verwaltungseigenen Wissensmanagementsystem verknüpft. Das erleichtert die Suche nach Informationen enorm. Allerdings kann dies auch dazu führen, dass man sich von der schieren Masse an Daten, die einem mitunter angezeigt werden, erschlagen fühlt. Während Jasmin früher nach drei oder vier gefundenen Dokumenten mit genügend Informationen die Suche beendet hätte, muss sie jetzt erst einmal für alle der angezeigten Dokumente schauen, ob sie wirklich relevant sind. Deshalb ist es wichtig, dass Menge und Komplexität der bereitgestellten Informationen für die Nutzenden immer auch bearbeitbar sind. Normalerweise ist das bei Jasmin und der E-Akte der Fall, da sie das System gut auf ihre individuellen Bedürfnisse und Notwendigkeiten in der Gruppe eingestellt hat. Aber heute scheint irgendwie der Wurm drin zu sein und die Informationsaufbereitung funktioniert nicht optimal.
Insgesamt aber schon ziemlich praktisch, diese papierlose E-Akte, sinniert Jasmin. Ich frag mich, ob es jetzt weniger Arbeitsunfälle gibt, wo keiner mehr auf dem Tritt stehend versucht, Akten oben aus einem der alten Schränke zu ziehen.

16:41 Uhr, Michael im Hotel Karlsruhe
Jetzt erst einmal abschalten und etwas Essen gehen, denkt Michael, als er die Benachrichtigung seiner Kollegin auf der Smartwatch liest. „Ruf mich bitte zurück. Ist dringend, geht um den Alfonse-Auftrag. Bin bis mindestens 8 am Arbeiten. Sorry.“
Michael überlegt hin und her, ob er sich zurückmelden soll oder nicht. Das Knurren in seinem Bauch spricht eigentlich eine eindeutige Sprache. Aber es ist ja dringend. Vielleicht auch nur eine kurze Sache. Und letztes Mal hat seine Kollegin auch zurückgerufen, als er Hilfe benötigte. Zähneknirschend wählt er die Nummer und wartet darauf, dass Julia abhebt.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Laptops, Smartphones und Tablets ermöglichen es, überall und zu jeder Tages- und Nachtzeit zu arbeiten. Davon profitiert auch Michael, wenn er während der Zugfahrt mit Trillian an seinen Präsentationen und Auswertungen arbeitet und so die Zeit effizient nutzen kann. Und auch zu Hause kann er kurz noch eine Idee am Laptop ausarbeiten oder die wirklich letzte Mail am Abend schreiben. So verschwimmen jedoch allmählich die Grenzen zwischen dem Beruflichen und dem Privaten. Deshalb ist es – besonders bei flexiblen Arbeitsformen – wichtig, ein Recht auf Nichterreichbarkeit für sich einzufordern und durchzusetzen. Gegen das Gefühl, ständig auf Abruf bereitzustehen und für jede Angelegenheit erreichbar sein zu müssen, hat Michaels Team ein eigenes Kommunikationsleitbild entwickelt. Die Absprachen helfen sowohl beim konzentrierten Arbeiten als auch nach Feierabend, von der Arbeit abzuschalten. Meistens halten sich auch alle daran.

„Ok, so machen wir es, Julia. Dann hab noch einen schönen Abend."

Nach 20 Minuten Telefonat konnten Julias Fragen zum Alfonse-Auftrag geklärt werden. Michael atmet tief durch. Jetzt hab´ ich mir aber wirklich mein Abendessen verdient. Er zieht seine Schuhe wieder an, legt die Smartwatch auf den Nachttisch und verlässt das Hotelzimmer.

18:30 Uhr, Luka sucht den Coworking Space am Prenzlauer Berg

„15, 15, wo ist denn diese Nummer? Vielleicht im Hinterhof?"

Luka ist Kampagnen-Managerin für ein mittelgroßes Non-Profit-Unternehmen aus München und steht vor ihrem heutigen Coworking Space. Luka selbst wohnt in Berlin. Sie ist sehr viel unterwegs und schätzt es, von überall arbeiten zu können. Bevor sie nachher in virtuellen Veranstaltungen von zu Hause arbeitet, will sie hier mit „echten" Menschen an einem Ort zusammen sein.

Die inzwischen breite Auswahl an Coworking Spaces nutzt sie gerne. Eine feine Sache, findet Luka, wenn man nicht immer alleine im Homeoffice sitzen möchte. Gerade wenn sie wie heute einen Neuvorschlag aus der Liste ihres Arbeitgebers nutzt, ist es auch immer ein kleines Abenteuer. Kann ich gut mit meinen heutigen Zufallsmitarbeitenden? Wie verteilten sich die Tischflächen? Was ist mit Anschlüssen? Manchmal ist nicht alles perfekt. Dafür lernt man immer wieder neue Leute kennen. Hier bieten sich fast immer großartige Gelegenheiten, neue Kampagnenideen direkt am Zielpublikum zu testen und frischen Input zu bekommen.

Der Coworking Space strahlt sofort eine gute Atmosphäre aus. Lukas Arbeitgeber ist Arbeitsschutz wichtig. Bei der Vorschlagsliste für die Coworking Spaces wird daher auch Wert auf die gleichen Standards wie

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

für Arbeitsplätze im Unternehmen gelegt. Und sollte doch einmal etwas nicht passen, meldet es Luka einfach.
„So, los geht's!", ruft Luka in die Runde und reibt sich dabei motivierend die Hände. Sie hat einen Tisch im offenen Interaktionsbereich ausgesucht, nicht unweit des Erfrischungsbereichs und der Kaffeemaschine. Einer der drei „Kollegen" von heute sitzt ihr schräg gegenüber. Er ist Programmierer und hat keine Ahnung, was das Non-Profit-Unternehmen von Luka erreichen möchte. Sofort legt Luka los und testet ihre neueste Werbe-Idee.

20:15 Uhr, Sebastians zweite Teilschicht Homeoffice
„Na dann, auf in die zweite Runde"
Mit einem frischen Kaffee setzt sich der Callcenteragent wieder an seine Arbeitsstation. Während andere sich zurücklehnen und den Feierabend genießen, beginnt für ihn die zweite Schicht. Als alleinerziehendem Vater zweier Schulkinder kommt Sebastian die angebotene Möglichkeit des Teildienstes sehr entgegen. So kann er morgens mit dem Nachwuchs aufstehen, die Frühstücksboxen fertigmachen und die Kinder verabschieden. Dann startet er seinen ersten Teildienst bis Viertel nach zwölf. Die Zeit, bis der Jüngere aus der Schule kommt, gehört ihm. Aktuell nutzt er sie für eine webbasierte Weiterqualifizierung der Krankenkasse.
Am Nachtmittag und frühen Abend stehen die Kinder und der Haushalt im Vordergrund. Zum Glück ist Sebastian gut eingebunden in einen Freundeskreis mit gleichaltrigen Kindern. So hat er auch noch erwachsene Sozialkontakte außer seinen Kunden am Telefon. Im Homeoffice hat er keine direkten Kolleginnen und Kollegen. Eine inoffizielle Chatgruppe haben die Homer, wie sie sich nennen, allerdings schon eingerichtet. Mit einem schnellen Austausch auf inhaltliche Fragen und kurzem Geplänkel helfen sie sich untereinander. Und wenn die Kinder ins Bett gehen, startet Sebastian mit seiner zweiten (kurzen) Teilschicht. Auch für das Unternehmen rechnet es sich, im Abendsegment Qualitätsberatungen anbieten zu können. Viele vereinbaren ihre Termine gerne später am Abend, wenn sie selbst zur Ruhe gekommen sind und den Kopf frei haben.
„Vielen Dank, Sie haben mir wirklich weitergeholfen."
„Ganz meinerseits" erwidert Sebastian, „und Ihnen noch einen schönen Abend."
Läuft doch heute eigentlich ganz rund, denkt Sebastian. Und schon meldet sich der Chatbot mit den Daten der nächsten Kundin.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

22:13 Uhr, Luka zu Hause im VR-Meeting
„Kommst Du mit auf die Sky-Bar? Großartige Haare übrigens!"
Überrascht dreht sich Luka um. Dominique steht grinsend hinter ihr, ein Glas mit undefinierbarem Inhalt in der Hand. Knapp eine Stunde hat Luka die neue EU-weit laufende Kampagne im VR-Meeting vorgestellt. Jetzt ist Pause, die natürlich gleich weiter zum informellen Arbeiten genutzt wird. Virtual Reality hat sich hauptsächlich für mittelgroße Treffen über mindestens eine Stunde durchgesetzt. Für den schnellen Austausch oder wenige Personen lohnt sich der Aufwand nur bedingt. Sind es sehr viele Personen, wie z. B. bei einer Konferenz, wird es unübersichtlich. Für solche Termine wie diesen ist VR allerdings geeignet. Es gibt den Teilnehmenden das Gefühl, in der Präsenz der anderen zu sein und die Welt nicht nur durch den Rechnermonitor zu betrachten. An der Mimik wird allerdings noch immer gefeilt. Als Luka mittels ihres Avatars vor der Gruppe stand, war es schon schwierig, die Reaktionen auf die vorgestellte Kampagne zu interpretieren. Auch das Problem der Motion Sickness ist immer noch nicht so ganz gelöst. Passen Körperwahrnehmung und visuelle Information nicht zusammen, wird manchen Menschen einfach schlecht. Luka gehört zum Glück nicht dazu. Dominique schon. Auch deshalb die Einladung zur virtuellen Sky-Bar – hier bewegt sich weniger.
„Schönes Kleid", revanchiert sich Luka bei Dominique. „Photoshop?"
Und schon stehen die beiden auf der virtuellen Dachterrasse.

22:29 Uhr, Sebastian Bewertung durch die KI
„Sebastian, das war Deine letzte Beratung für heute. Willst Du die Monatszusammenfassung der Bewertungen jetzt gleich haben oder zur Teilschicht morgen Vormittag?"
„Lieber morgens wie immer."
„Dann wünsche ich Dir einen schönen Abend. Bis morgen."
Diese Bewertung durch die selbstlernende KI findet Sebastian immer noch etwas unheimlich. Klar weiß er, dass seine Beratungsgespräche fortlaufend mitgeschnitten werden. Es ist auch genau festgelegt, was wie lange und in welcher Form davon verwendet werden darf. Das System ist zudem stabil gegen Ausreißerbewertungen programmiert. Eine schlechtere Bewertung zieht so z. B. nicht gleich seine Gesamtbewertung runter. Komplett automatisiert ist die Qualitätskontrolle auch nicht. Es gibt immer wieder Stichproben durch ein unabhängiges Unternehmen, das auf solche Bewertungssysteme spezialisiert ist. Es prüft, ob das System plausibel und fair arbeitet. Was aber nichts daran ändert, dass Sebastian sich manchmal fühlt, als wäre er aus Glas. Rein menschliches Feedback

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

ist allerdings auch nicht automatisch besser. Sebastian erinnert sich noch gut an einige sehr unschöne, emotional aufgeladene Gespräche mit einer bestimmten Teamleitung. Die KI gibt die Kritik gleichbleibend sachlich und freundlich und auf Wunsch eben auch erst morgen.
Na dann ist jetzt wohl Zeit für einen Tee, denkt sich Sebastian. Er geht in die Küche und schaltet den Wasserkocher ein. Zum Glück muss er sich dafür nicht mehr durch das Meer an Arbeitskollegen im Großraumbüro schlängeln, die ständig mit ihren Headsets durcheinanderreden. Während er aus seinem Küchenfenster in die tiefe Nacht schaut, lauscht er dem leichten Blubbern des köchelnden Wassers.

00:00 Uhr, Luka virtuelle Konferenz
„Boa noite, bom dia de onde quer que você esteja participando e seja bem-vindo à 11ª Conferência Internacional Básica sobre Sociedades em Rede."
Während der diesjährige Gastgeber in Brasilien die Konferenz vernetzter Gesellschaften eröffnet, schaltet Luka schnell den Übersetzungsfisch an. Auf fast allen, insbesondere virtuellen Konferenzen, wird inzwischen Software zur simultanen Übersetzung genutzt. So können alle für die Keynotes, die Vorstellung ihrer Ergebnisse und insbesondere die Diskussion ihre Muttersprache nutzen. Das hat dem internationalen Austausch nochmals einen großen Schub gegeben und die Köpfe in der Wissensarbeit noch einmal viel näher aneinandergerückt. Kreativität, die ja ein wichtiger Faktor im wissenschaftlichen Austausch ist, ist so viel einfacher in der eigenen Sprache. Fast eine wahrgewordene Utopie, diese scheinbar grenzenlose Verständigung. Allerdings kommt es auch immer einmal wieder zu sprachlichen und auch kulturellen Missverständnissen. Hinter den Übersetzungsprogrammen stecken einfach lernende Algorithmen, die immer noch fortlaufend optimiert werden. Und Sprache formt eben auch das eigene Denken. Manche Gedankenfolgen sind doch einfacher nachzuvollziehen, wenn man die Sprache der anderen auch selbst sprechen kann. Es lohnt sich also auch jetzt noch, Fremdsprachen zu lernen. Allein schon für den Fall, dass es unerwartet technische Probleme gibt.
Einhundert Prozent verlässliche Technik, vermutet Luka ist noch weiter entfernt als die allgemeine Verwendung von Raumschiffen.

02:14 Uhr, Luka Schlafzimmer
Pooh, denkt Luka, jetzt noch schnell den Wecker umstellen.
Der Konferenzauftakt ist zu Ende. Morgen kann Luka ausschlafen. Am späten Nachmittag geht die Konferenz dann weiter. Danach hat sie einen Tag zum Ausgleich frei. Einerseits ist es für Menschen wie Luka schon

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

sehr praktisch, sich Anreisen über mehrere Zeitzonen hinweg und den dazugehörenden Jetlag ersparen zu können. Damit eröffnen sich noch mehr Möglichkeiten, am wissenschaftlichen Austausch teilhaben zu können. Andererseits verändern sich dadurch die Zeitzonen selbst nicht. Die Arbeitstage können sich dadurch mitunter sehr von den natürlichen Tagen verschieben. Damit sich dies nicht auf Dauer negativ auf die Gesundheit der Beschäftigten auswirkt, ist es noch notwendiger geworden, Arbeits- und Ruhezeiten als wichtigen Aspekt des Arbeitsschutzes achtsam zu planen.
Luka kuschelt sich in ihr Kissen. Hier ist nur noch sie. Leise tropft der Regen ans Fenster. Sao Paulo wäre jetzt auch ganz schön, denkt sie noch. Luka schläft.

Literatur

Aamodt A., Nygård M. (1995). Different roles and mutual dependencies of data, information, and knowledge — An AI perspective on their integration. Data & Knowledge Engineering, 16, 191–222.

Alavi M., Leidner DE. (2001). Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. MIS Quaterly, 25, 107–136.

Allen T.D., Golden T.D., Shockley K.M. (2015). How Effective Is Telecommuting? Assessing the Status of Our Scientific Findings. Psychological Science in the Public Interest, 16, 40–68.

Alper M. (2019). Portables, luggables, and transportables: Historicizing the imagined affordances of mobile computing. Mobile Media & Communication, 7, 322–340.

Arlinghaus A. (2017). Wissensarbeit. Aktuelle Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse (MBF-Report). Düsseldorf: Hans-Böckler Stiftung.

Backé E.M., Kreis L., Latza U. (2019). Interventionen am Arbeitsplatz, die zur Veränderung des Sitzverhaltens anregen. Übersicht und Einschätzung. Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie, 69, S. 1–10.

Backhaus N., Tisch A., Kagerl C., Pohlan L. (2020). Arbeit von zuhause in der Corona-Krise: Wie geht es weiter? (Dezember). Dortmund: BAuA.

Berg-Beckhoff G., Nielsen G., Ladekjær Larsen E. (2017). Use of information communication technology and stress, burnout, and mental health in older, middle-aged, and younger workers – results from a systematic review. International Journal of Occupational and Environmental Health 23, 160–171.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Blok M., Groenesteijn L., Schelvis R., Vink P. (2012). New Ways of Working: does flexibility in time and location of work change work behavior and affect business outcomes? Work, 41, 2605–2610.

Bodin Danielsson C., Bodin L. (2008). Office Type in Relation to Health, Well-Being, and Job Satisfaction Among Employees. Environment and Behavior, 40, 636–668.

Boes A. (2005). Informatisierung, Wissen und der Wandel der Arbeitswelt: Referat zum Studierendenkongress „Wissen als Ware!?" (Arbeitspapier des Projekts ARB-IT2, 11)). München: Isf.

Boes A., Kämpf T. (2013). Informations- und Wissensarbeit. In: H. Hirsch-Kreinsen & H Minssen (Hrsg.), Lexikon der Arbeits- und Industriesoziologie (S. 280–284). Berlin: edition sigma.

Brenscheidt S., Siefer A., Hinnenkamp H., Hünefeld L. (2019). Arbeitswelt im Wandel. Zahlen, Daten, Fakten (Ausgabe 2019, 1. Auflage, April). Dortmund: BAuA.

Brunia S., De Been I., van der Voordt T.J.M. (2016). Accommodating new ways of working: lessons from best practices and worst cases. Journal of Corporate Real Estate, 18, 30–47.

Bundesagentur für Arbeit. Klassifikation der Berufe 2010. Band 2: Definitorischer und beschreibender Teil (KldB 2010). Nürnberg: Bundesagentur für Arbeit.

Chambers A.J., Robertson M.M., Baker N.A. (2019). The effect of sit-stand desks on office worker behavioral and health outcomes: A scoping review. Applied Ergonomics, 78, 37–53.

Charalampous M., Grant C.A., Tramontano C., Michailidis E. (2019). Systematically reviewing remote e-workers' well-being at work: A multidimensional approach. European Journal of Work and Organizational Psychology, 28, 51–73.

Chen L.D. (2018). Mobile Work Continuance of Knowledge Workers: An Empirical Study. Journal of Computer Information Systems, 58, 131–141.

Ciolfi L., de Carvalho A.F.P. (2014). Work Practices, Nomadicity and the Mediational Role of Technology. Computer Supported Cooperative Work (CSCW), 23, 119–136.

Ciolfi L., Lockley E. (2018). From Work to Life and Back Again: Examining the Digitally-Mediated Work/Life Practices of a Group of Knowledge Workers. Computer Supported Cooperative Work-the Journal of Collaborative Computing, 27, 803–839.

Dahooie J.H., Afrazeh A., Hosseini S.M., Arsalan M.R.G. (2012). Knowledge work difficulty factors: An empirical study based on different groups of knowledge workers. South African Journal of Economic and Management Sciences, 15, 1–15.

Dennerlein J.T. (2015). The state of ergonomics for mobile computing technology. Work, 52, 269–277.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Ens N., Stein M.-K., Blegind Jensen T. (2018). Decent Digital Work: Technology Affordances and Constraints. In Proceedings of the 39th International Conference on Information Systems (ICIS): Bridging the Internet of People, Data, and Things. Atlanta, GA: Association for Information Systems. AIS Electronic Library (AISeL).

Ferreira J.J., Fucs A., Segura V. (2019). Should I Interfere' AI-Assistants' Interaction with Knowledge Workers: A Case Study in the Oil and Gas Industry,Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (S. Paper CS20). Glasgow, Scotland Uk: Association for Computing Machinery.

Field J.C., Chan X.W. (2018). Contemporary knowledge workers and the boundaryless work–life interface: Implications for the human resource management of the knowledge workforce. Frontiers in Psychology, 9.

Fincke I., Hieb A., Harth V., Mache S. (2020). Activity-based working: Qualitative analysis of working conditions and health-related outcomes. Work, 67, 625–639.

Franssila H., Okkonen J., Savolainen R. (2016). Developing measures for information ergonomics in knowledge work. Ergonomics, 59, 435–448.

Gerdenitsch C., Korunka C., Hertel G. (2017). Need–Supply Fit in an Activity-Based Flexible Office: A Longitudinal Study During Relocation. Environment and Behavior, 50, 001391651769776.

Gimpel, H., Lanzl, J., Regal, C., Urbach, N., Wischniewski, S., Tegtmeier, P., Kreilos, M., Kühlmann, T. M., Becker, J., Eimecke, J., Derra, N. D. (2019). Gesund digital arbeiten?! Eine Studie zu digitalem Stress in Deutschland. Augsburg: Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT.

Gold J.E., Driban J.B., Yingling V.R., Komaroff E. (2012). Characterization of posture and comfort in laptop users in non-desk settings. Applied Ergonomics, 43, 392–399.

Gorgievski M.J., van der Voordt T.J.M., van Herpen S.G.A., van Akkeren S. (2010). After the fire. New ways of working in an academic setting. Facilities, 28, 206–224.

Grønsund T., Aanestad M. (2020). Augmenting the algorithm: Emerging human-in-the-loop work configurations. The Journal of Strategic Information Systems, 29, 101614.

Grubert J., Ofek E., Pahud M., Kristensson P.O. (2018). The Office of the Future: Virtual, Portable, and Global. IEEE Comput Graph Appl, 38, 125–133.

Hacker W. (2016). Vernetzte künstliche Intelligenz / Internet der Dinge am deregulierten Arbeitsmarkt: Psychische Arbeitsanforderungen. In P Sachse (Hrsg.), Psychologie des Alltagshandelns (Bd. 9, S. 4–21). Innsbruck: university press.

Hacker W., Sachse P. (2014). Allgemeine Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Tätigkeiten. 3., vollständig überarbeitete Auflage. Göttingen: Hogrefe.

Hislop D. (2016). The diverse patterns of work-related business travel: accounting for spatial scale. Applied Mobilities, 1, 219–233.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Hoe V.C.W., Urquhart D.M., Kelsall H.L., Zamri E.N., Sim M.R. (2018). Ergonomic interventions for preventing work-related musculoskeletal disorders of the upper limb and neck among office workers. Cochrane Database of Systematic Reviews.

Hoendervanger J.G., Van Yperen N.W., Mobach M.P., Albers C.J. (2019). Perceived fit in activity-based work environments and its impact on satisfaction and performance. Journal of Environmental Psychology, 65.

Huang Y., Benford S., Blake H. (2019). Digital interventions to reduce sedentary behaviors of office workers: Scoping review. Journal of Medical Internet Research, 21.

Intolo P., Shalokhon B., Wongwech G., Wisiasut P., Nanthavanij S., Baxter D.G. (2019). Analysis of neck and shoulder postures, and muscle activities relative to perceived pain during laptop computer use at a low-height table, sofa and bed. Work, 63, 361–367.

Jaiswal S., Asper L., Long J., Lee A., Harrison K., Golebiowski B. (2019). Ocular and visual discomfort associated with smartphones, tablets and computers: what we do and do not know. Clinical and Experimental Optometry, 102, 463–477.

Janneck M., Jent S., Weber P., Nissen H. (2018). Ergonomics To Go: Designing The Mobile Workspace. International Journal of Human-Computer Interaction, 34, 1052–1062.

JLL. (2016). Workplace of the future: How will you work in 2030? https://www.youtube.com/watch?v=jHNetehfW9w.

Jun D., Zoe M., Johnston V., O'Leary S. (2017). Physical risk factors for developing non-specific neck pain in office workers: a systematic review and meta-analysis. International Archives of Occupational and Environmental Health, 90.

Kalkowski P. (2004). Der Kontrakt der Arbeit bei wissensintensiven Dienstleistungen. Industrielle Beziehungen / The German Journal of Industrial Relations, 11, 246–269.

Kanza S., Gibbins N., Frey J.G. (2019). Too many tags spoil the metadata: investigating the knowledge management of scientific research with semantic web technologies. Journal of Cheminformatics, 11, 23.

Karpov A.O. (2017). The Problem of Separating the Notions of „Knowledge" and „Information" in the Knowledge Society and its Education. Procedia – Social and Behavioral Sciences, 237, 804–810.

Keller H., Robelski S., Harth V., Mache S. (2017). Psychosoziale Aspekte bei der Arbeit im Homeoffice und in Coworking Spaces. ASU Zeitschrift für medizinische Prävention, 52, 840–845.

Kim E., Shin G. (2021). User discomfort while using a virtual reality headset as a personal viewing system for text-intensive office tasks. Ergonomics, 64, 891–899.

Klotz U. (2000). New Economy. Die neuen Regeln der Informations-Ökonomie. Computer Fachwissen, 1, 6–13.

Koroma J., Hyrkkänen U., Vartiainen M. (2014). Looking for people, places and connections: Hindrances when working in multiple locations: A review. New Technology, Work and Employment, 29.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Krogh Gv. (2018). Artificial Intelligence in Organizations: New Opportunities for Phenomenon-Based Theorizing. Academy of Management Discoveries, 4, 404–409.

Long J., Richter H. (2019). The pitfalls of the traditional office ergonomics model in the current mobile work environment: Is visual ergonomics health literacy the remedy? Work, 63, 1–10.

Loup P., Maurice J., Rodhain F. (2020). Quand les technologies nomades influencent simultanément le bien-être et le stress au travail. Systèmes d'information & management, 25, 9–49.

Mehra D., Galor A. (2020). Digital Screen Use and Dry Eye: A Review. Asia-Pacific Journal of Ophthalmology, 9, 491–497.

Messenger J.C. (2019). Introduction:Telework in the 21st century – an evolutionary perspective. In: J.C. Messenger (Hrsg.), Telework in the 21st century: An evolutionary perspective (S. 1–34). Elgaronline: Edward Elgar Pub.

Meyer S.-C., Tisch A., Hünefeld L. (2019). Arbeitsintensivierung und Handlungsspielraum in digitalisierten Arbeitswelten – Herausforderung für das Wohlbefinden von Beschäftigten? Industrielle Beziehungen. Zeitschrift für Arbeit, Organisation und Management, 2, 207–231.

Meyer von Wolff R., Hobert S., Schumann M. (2020). Einsatz von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz – Eine praxisorientierte Betrachtung von Einsatzbereichen, Wirkungen und Handlungsempfehlungen. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, 57, 413–431.

Molino, M., Ingusci, E., Signore, F., Manuti, A., Giancaspro, M. L., Russo, V., Zito, M., Cortese, C. G. (2020). Wellbeing Costs of Technology Use during Covid-19 Remote Working: An Investigation Using the Italian Translation of the Technostress Creators Scale. Sustainability, 12, 5911.

Norman D. (2013). The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition. New York: Basic Books.

North K., Güldenberg S. (2008). Produktive Wissensarbeit(er) : Antworten auf die Management-Herausforderung des 21. Jahrhunderts Wissensarbeiter entwickeln. Wiesbaden: Gabler.

Oakman J., Kinsman N., Stuckey R., Graham M., Weale V. (2020). A rapid review of mental and physical health effects of working at home: how do we optimise health? BMC Public Health, 20, 1825.

Ojala S., Pyöriä P. (2018). Mobile knowledge workers and traditional mobile workers: Assessing the prevalence of multi-locational work in Europe. Acta sociologica (Copenhagen, Denmark), 61, 402–418.

Pfeiffer S. (2008). Montage, Wissen und Erfahrung. Warum "einfache" Arbeit auch Wissensarbeit ist, warum Erfahrung in flexibler Montage so wichtig ist – und was das alles bildungspolitisch bedeutet. In W Adami, C Lang, S Pfeiffer & F Rehberg (Hrsg.), Montage braucht Erfahrung. Erfahrungsgeleitete Wissensarbeit in flexiblen Montagesystemen. (S. 14–48). München: Hampp.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Pfeiffer S., Klein B. (**2018**). Büroberufe: Digitalisierung – Anforderungen – Belastung. Auswertungen auf Basis der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012 und dem DGB Index Gute ARbeit 2016. Zukunftsprojekt Arbeitswelt 4.0 Baden-Würtemberg. Bd.8: Universität Hohenheim.

Pitchforth J., Nelson E.C., van den Helder M., Oosting W. (**2020**). Correction: The work environment pilot: An experiment to determine the optimal office design for a technology company. PLOS ONE, 15, e0235428.

Pliskin N. (**1997**). The telecommuting paradox. Information Technology & People, 10, 164–172.

Pyöriä P. (**2005**). The concept of knowledge work revisited. Journal of Knowledge Management, 9, 116–127.

Raghu M., Blumer K., Corrado G., Kleinberg J.M., Obermeyer Z., Mullainathan S. (**2019**). The Algorithmic Automation Problem: Prediction, Triage, and Human Effort. CoRR, abs/1903.12220.

Rahwan, I., Cebrian, M., Obradovich, N., Bongard, J., Bonnefon, J.-F., Breazeal, C., Crandall, J. W., Christakis, N. A., Couzin, I. D., Jackson, M. O., Jennings, N. R., Kamar, E., Kloumann, I. M., Larochelle, H., Lazer, D., McElreath, R., Mislove, A., Parkes, D. C., Pentland, A. S., Roberts, M. E., Shariff, A., Tenenbaum, J. B., Wellman, M. (**2019**). Machine behaviour. Nature, 568, 477–486.

Reinhardt W., Schmidt B., Sloep P., Drachsler H. (**2011**). Knowledge Worker Roles and Actions—Results of Two Empirical Studies. Knowledge and Process Management, 18, 150–174.

Ribeiro M., Singh S., Guestrin C. (**2016**). „Why Should I Trust You?": Explaining the Predictions of Any Classifier. In Proceedings of the 2016 Conference of the North American Chapter of the Association for Compu-tational Linguistics: Demonstrations (S. 97–101). San Diego, California: Association for Computational Linguistics.

Riedl R., Kindermann H., Auinger A., Javor A. (**2013**). Computer Breakdown as a Stress Factor during Task Completion under Time Pressure: Identifying Gender Differences Based on Skin Conductance. Advances in Human-Computer Interaction, 2013, 420169.

Robelski S., Keller H., Harth V., Mache S. (**2019**). Coworking Spaces: The Better Home Office? A Psychosocial and Health-Related Perspective on an Emerging Work Environment. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16, 2379.

Rolfö L., Eklund J., Jahncke H. (**2018**). Perceptions of performance and satisfaction after relocation to an activity-based office. Ergonomics, 61, 644–657.

Rothe, I., Adolph, L., Beermann, B., Schütte, M., Windel, A., Grewer, A., Lenhardt, U., Michel, J., Thomson, B., Formazin, M. (**2017**). Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt. Wissenschaftliche Standortbestimmung (BAuA: Bericht Nr. 978–3–88261–225–7). Dortmund: BAuA.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Roy Q., Zhang F., Vogel D. (2019). Automation Accuracy Is Good, but High Controllability May Be Better,Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (S. Paper 520). Glasgow, Scotland Uk: Association for Computing Machinery.

Sawyer B.D., Hancock P.A. (2018). Hacking the Human: The Prevalence Paradox in Cybersecurity. Human Factors, 60, 597–609.

Schreyögg G., Geiger D. (2003). Wenn alles Wissen ist, ist Wissen am Ende nichts?! Die Betriebswirtschaft : DBW, 63, 7–22.

Servaty R., Perger G., Harth V., Mache S. (2018). Working in a cocoon: (Co)working conditions of office nomads—A health related qualitative study of shared working environments. Work, 60, 527–538.

Shrestha N., Kukkonen-Harjula K.T., Verbeek J.H., Ijaz S., Hermans V., Pedisic Z. (2018). Workplace interventions for reducing sitting at work. Cochrane Database of Systematic Reviews, 184.

Soria-Oliver M., Lopez J.S., Torrano F., Garcia-Gonzalez G., Lara A. (2019). New Patterns of Information and Communication Technologies Usage at Work and Their Relationships with Visual Discomfort and Musculoskeletal Diseases: Results of a Cross-Sectional Study of Spanish Organizations. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16, 17.

Sostero M., Milasi S., Hurley J., Fernàndez-Macías E., Bisello M. (2020). Telewoklability and the COVID-19 crisis: a new digital divide? (working paper). Seville: European Commission, JRC121193.

Stephenson A., McDonough S.M., Murphy M.H., Nugent C.D., Mair J.L. (2017). Using computer, mobile and wearable technology enhanced interventions to reduce sedentary behaviour: a systematic review and meta-analysis. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 14, 17.

Suh A., Lee J. (2017). Understanding teleworkers' technostress and its influence on job satisfaction. Internet Research, 27, 140–159.

Tegtmeier P. (2021). Informationsbezogene Tätigkeiten im digitalen Wandel. Arbeitsmerkmale und Technologieeinsatz (Version 1). Dortmund: BAuA.

Tiemann M. (2009). Wissensintensive Berufe. Empirische Forschungsarbeit (Vorabdruck) (Wissenschaftliche Diskussionspapiere). Bonn: Bundesinstiut für Beufsbildung (BIBB).

Virgin Media Business. (2012). Generation IP: 2025 (interactive). https://www.youtube.com/watch?v=yEXEonTlfT0.

Volkholz V., Köchling A. (2002). Lernen und Arbeiten. In: P. Bröder & M. Knuth (Hrsg.), Nachhaltige Arbeitsgestaltung Trendreports zur Entwicklung und Nutzung von Humanressourcen (Bilanzierung innovativer Arbeitsgestaltung, Band 3). (S. 431–488). München: Mering.

Vuori V., Helander N., Okkonen J. (2019). Digitalization in knowledge work: The dream of enhanced performance. Cognition, Technology & Work, 21, 237–252.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Walther D., Berger M. (2008). Wissensarbeit(er) – Die Herausforderungen. In: K. North & S. Güldenberg (Hrsg.), Produktive Wissensarbeit(er). Antworten auf die Management-Herausforderung des 21. Jahrhunderts (S. 9–64). Wiesbaden: Gabler.

Zins C. (2007). Conceptual approaches for defining data, information, and knowledge. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 58, 479–493.

Zweig K.A. (2019). Algorithmische Entscheidungen: Transparenz und Kontrolle. Berlin: Konrad-Adenauer-Stiftung.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

V. Objektbezogene Tätigkeiten

Jan Terhoeven, Mathias Certa, Sascha Wischniewski

Neue Technologien verändern die heutige Arbeitswelt und können dort einen Wandel gesellschaftlicher Einstellungen zu Arbeitsorganisation und -gestaltung bewirken. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie Arbeit im digitalen Zeitalter menschengerecht gestaltet werden kann. Für eine Ableitung konkreter Gestaltungsempfehlungen gilt es allerdings zunächst, auszuarbeiten, welche Anforderungen bereits heute an unterschiedliche Tätigkeiten gestellt werden und wie sich dabei der Digitalisierungsstand verschiedener Tätigkeitsgruppen darstellt.

Das vorliegende Kapitel beschäftigt sich mit objektbezogenen Tätigkeiten (vgl. Kapitel II). Diese zeigen sich als eine wesentliche Gruppe bei der Differenzierung von Arbeitstätigkeiten bezüglich des Arbeitsgegenstandes (Hacker & Sachse, 2014). Grundsätzlich sind objektbezogene Tätigkeiten solche ausführenden Tätigkeiten, welche unmittelbar mit der Leistungserstellung und -verwertung eines Unternehmens in Zusammenhang stehen und gleichzeitig nicht lenkender oder leitender Natur sind (Gutenberg, 1983). Dabei ist das zentrale Merkmal, dass es sich um monologische Tätigkeiten an bzw. mit Objekten handelt. In diesen Tätigkeiten ist der Anteil der Interaktivität deutlich geringer als bei den vornehmlich dialogischen, personenbezogenen Tätigkeiten (Hacker & Sachse, 2014). Eine weitere Abgrenzung von objektbezogenen Tätigkeiten erfolgt anhand der Beschaffenheit der betrachteten Objekte. Demnach nutzen objektbezogene Tätigkeiten überwiegend materielle Güter zur Leistungserstellung, während informationsbezogene Tätigkeiten primär auf das immaterielle Gut „Wissen“ zurückgreifen (Dangelmeier, 2009).

Bei objektbezogenen Tätigkeiten werden materielle Güter, welche als Eingabe in das Arbeitssystem geleitet werden, vor dem Hintergrund der Wertschöpfung in einen anderen Zustand überführt (Ulich, 2005). Diese Veränderung des Objekts wird als Transformationsprozess bezeichnet. Bei den Veränderungen kann es sich um eine örtliche und/oder zeitliche Transformation als auch um eine qualitative und/oder quantitative Zustandstransformation handeln (Dangelmeier, 2009). Bei der örtlichen und zeitlichen Transformation von Objekten handelt es sich insbesondere um Transport- und Lagertätigkeiten. Die quantitative Zustandstransformation

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

findet sich u. a. in Sortier- und Kommissioniertätigkeiten wieder, während sich die qualitative Zustandstransformation insbesondere bei der Herstellung, Bearbeitung und Behandlung respektive Reinigung von Gütern zeigt (Dyckhoff, 2006).

Für eine menschzentrierte Gestaltung des digitalen Wandels gilt es zunächst, den Ist-Zustand der Arbeitswelt für die identifizierten Tätigkeitscluster zu beschreiben, um darauf aufbauend gezielte Gestaltungsmöglichkeiten herauszuarbeiten. Hierzu wird im Folgenden zunächst ein kurzer Steckbrief zu aktuellen Arbeitsbedingungen sowie zur Nutzung digitaler Technologien bei objektbezogenen Tätigkeiten auf Basis zweier Datensätze vorgestellt. Davon ausgehend werden Schwerpunkte und Trends der arbeitswissenschaftlichen Forschung auf Basis der derzeitigen Literatur umrissen und mit den Kriterien menschenbezogener Gestaltung von Arbeit in Beziehung gesetzt. Abschließend erfolgt eine Synthese der aktuellen Daten mit den Kriterien in Form von Zukunftsbildern objektbezogener Tätigkeiten.

1. *Aktuelle Arbeitsbedingungen und Technologienutzung*

Im Folgenden werden datenbasiert aktuelle Arbeitsbedingungen von Beschäftigten mit objektbezogenen Tätigkeiten, deren Gesundheit sowie der hier aktuell vorzufindende Stand der Digitalisierung betrachtet. Für eine Bestimmung des Ist-Zustands hinsichtlich der Arbeitsbedingungen im Tätigkeitscluster *Objektbezogene Tätigkeiten* wird die BIBB-BAuA-ETB[1] herangezogen. In dieser werden Beschäftigte u. a. zu insgesamt 16 Tätigkeitsbündeln befragt, wie häufig sie diese Tätigkeiten im Rahmen ihrer Arbeit jeweils ausüben (Wittig et al., 2013). Die Analysen zur Technologienutzung beruhen auf der Befragung „Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung“[2].

1 Die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung ist eine repräsentative, telefonische Querschnittsbefragung von ca. 20.000 Erwerbstätigen, die alle sechs Jahre gemeinsam vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) durchgeführt wird.

2 Die Befragung „Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung“ (DiWaBe) ist eine telefonische Erhebung zu den Auswirkungen der digitalen Transformation, die 2019 gemeinsam von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), dem Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), dem Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) und dem Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) durchgeführt wurde. Befragt wurden ca. 7.500 Erwerbstätige aus etwa 2.000 deutschen Produktions- und Dienstleistungsbetrieben,

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Basierend auf der inhaltlichen Abgrenzung objektbezogener Tätigkeiten sowie der Berücksichtigung der Tätigkeitsbündel aus der BIBB-BAuA-ETB, werden für objektbezogene Tätigkeiten die drei Subcluster *Herstellen*, *Transportieren* und *Reinigen* gebildet. Eine ausführliche Beschreibung der Gruppenbildung inklusive der Ein- und Ausschlusskriterien sowie die Aufschlüsselung der gruppenspezifischen soziodemografischen Angaben finden sich in Terhoeven et al. (2021). In den folgenden Abschnitten werden primär auffällige Unterschiede zwischen den Subclustern und der jeweiligen Vergleichsgruppe berichtet.

2. *Arbeitsanforderungen und Ressourcen*

Basierend auf den Analysen der BIBB-BAuA-ETB 2018 nehmen physische Arbeitsbedingungen sowie Umgebungseinflüsse bei *Objektbezogenen Tätigkeiten* eine Sonderstellung ein, da sich hier über alle drei Subcluster hinweg stärkere Ausprägungen gegenüber den restlichen Befragten ergeben.

Abbildung 1 zeigt die Ausprägungen physischer Arbeitsbedingungen in den drei Subclustern gegenüber der allgemeinen Vergleichsgruppe. Dabei ist zu erkennen, dass insbesondere das Arbeiten im Stehen, das Heben und Tragen schwerer Lasten sowie die Arbeit mit den Händen bei besonderen Erfordernissen deutlich häufiger vorkommt als bei anderen Beschäftigten.

---

die bereits 2016 an einer repräsentativen Betriebsbefragung (IAB-ZEW-Arbeitswelt-4.0) teilgenommen hatten.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

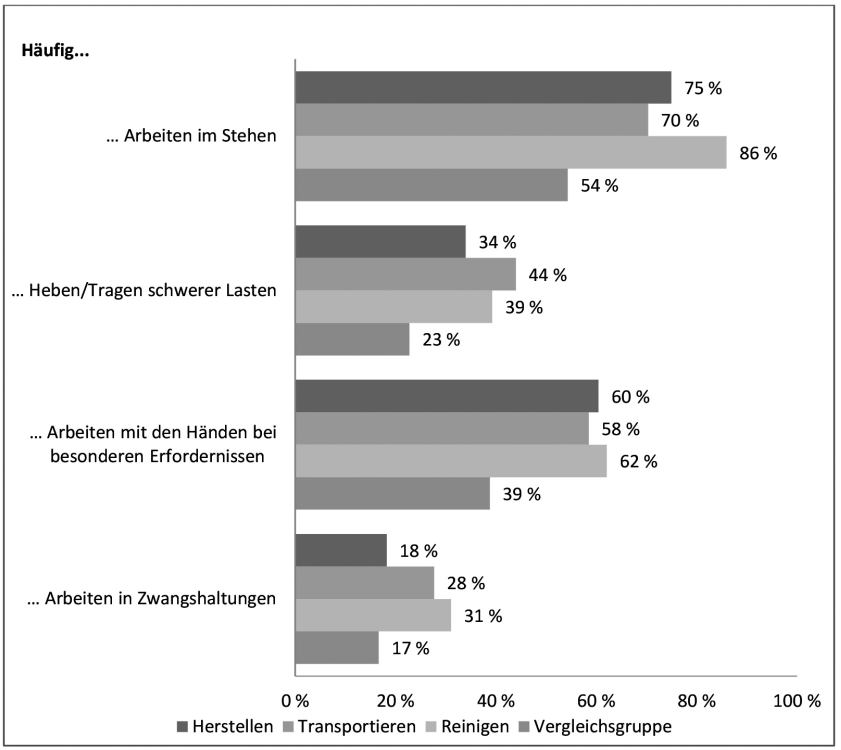


Abbildung 1: Physische Arbeitsbedingungen bei objektbezogenen Tätigkeiten. Anteil von Befragten mit Angabe häufig (Herstellen n = 1.994, Transportieren n = 4.394, Reinigen n = 1.441, Gesamtvergleichsgruppe n = 11.127).

Weiterhin sind Beschäftigte im Cluster der *Objektbezogenen Tätigkeiten* bei ihrer Arbeit deutlich häufiger physikalisch-chemischen Umgebungseinflüssen ausgesetzt als andere Beschäftigte (siehe Abbildung 2). Die genaue Analyse der physischen Arbeitsbedingungen wie auch der Umgebungseinflüsse erfolgt im Folgenden gemeinsam mit den weiteren Arbeitsbedingungsfaktoren auf der Ebene der einzelnen Subcluster.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

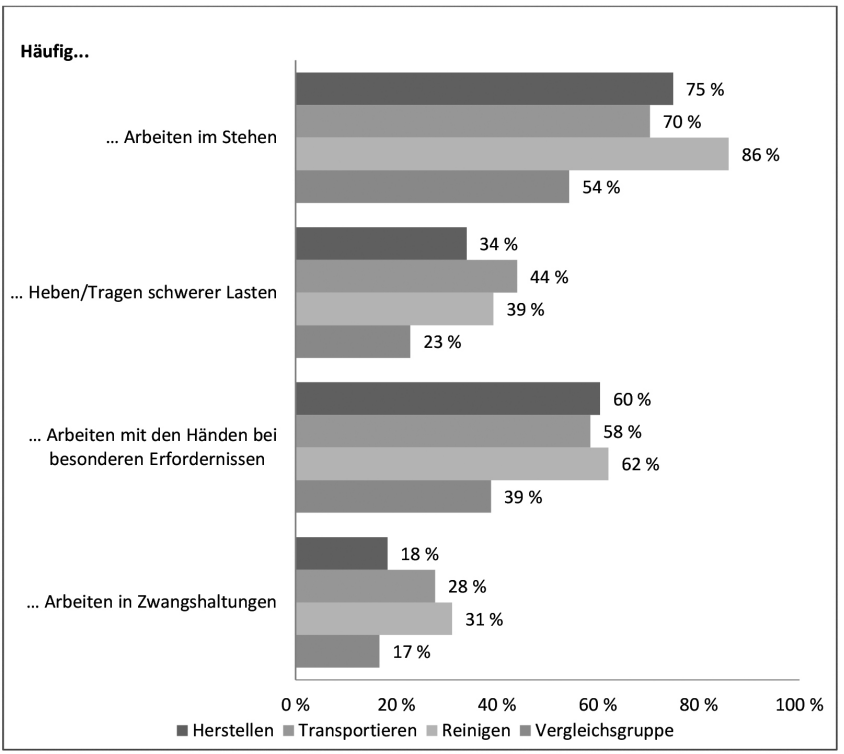


Abbildung 2: Umgebungseinflüsse bei objektbezogenen Tätigkeiten. Anteil von Befragten mit Angabe häufig (Herstellen n = 1.994, Transportieren n = 4.394, Reinigen n = 1.441, Gesamtvergleichsgruppe n = 11.127).

2.1 Herstellen: geprägt durch repetitive Arbeitsabläufe

Der Großteil der Beschäftigten im Subcluster *Herstellen* (76 %) hat eine Wochenarbeitszeit zwischen 35 und 47 Stunden. Dieser Anteil ist deutlich höher als in der Vergleichsgruppe, in der lediglich 59 % eine solche Wochenarbeitszeit berichten. Dementsprechend arbeiten im Subcluster weniger Beschäftigte in Teilzeit als in der Vergleichsgruppe (11 % vs. 27 %). Teilzeit entspricht in der vorliegenden Analyse einer Wochenarbeitszeit zwischen 10 und 34 Stunden. Gegenüber den restlichen Beschäftigten arbeiten im Subcluster mehr Personen (41 %) in Randzeiten, d. h. vor 7 Uhr und/oder nach 19 Uhr. Ähnlich wie in der Vergleichsgruppe arbeiten 43 % auch häufig am Wochenende. Es zeigen sich weniger Möglichkeiten zur

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Arbeit von zu Hause (12 % vs. 29 %). Dahingegen gibt ein geringerer Anteil der Befragten mit Kindern in diesem Subcluster an, dass sie Abstriche zur Vereinbarkeit von Familie und Beruf gemacht haben (43 %).

Lärm als stetiger Begleiter

Herstellende Tätigkeiten zeichnen sich durch hohe physische Arbeitsanforderungen aus. Beschäftigte mit herstellenden Tätigkeiten arbeiten unter besonderen physikalisch-chemischen Umgebungsbedingungen. Insbesondere das Auftreten von Lärm wiegt im Subcluster deutlich schwerer als in der Vergleichsgruppe (56 % vs. 23 %). Hinzu kommen der Umgang mit Öl, Fett, Schmutz oder Dreck sowie die Arbeit unter dem Einfluss von Rauch, Gasen, Staub oder Dämpfen (siehe Abbildung 2).

Beschäftigte im Subcluster arbeiten überwiegend im Stehen und führen dabei mehrheitlich Tätigkeiten mit den Händen aus, die eine hohe Geschicklichkeit, schnelle Bewegungsabfolgen oder größere Kräfte erfordern. Dabei kommt das Heben und Tragen schwerer Lasten häufiger vor als in der Vergleichsgruppe (siehe Abbildung 2). Übereinstimmend berichten die Beschäftigten im Subcluster *Herstellen* im Mittel über eine höhere Anzahl an Muskel-Skelett-Beschwerden als Beschäftigte in der Vergleichsgruppe (2,4 vs. 2,0).

Klare Zielvorgaben bei vorgeschriebener Arbeitsweise

Hinsichtlich der Arbeitsintensität zeigen sich im Subcluster *Herstellen* bei den Anforderungen keine wesentlichen Unterschiede zur Vergleichsgruppe. Dabei berichten 38 % der Beschäftigten sehr schnell arbeiten zu müssen, 49 % unterstehen einem starken Termin- oder Leistungsdruck und 53 % betreuen verschiedene Arbeiten gleichzeitig.

Gegenüber der Vergleichsgruppe bekommen deutlich mehr Beschäftigte im Subcluster Arbeitsziele wie Stückzahl, Leistung oder Zeit klar vorgegeben. Auch wiederholt sich bei der Mehrheit der Beschäftigten ein und derselbe Arbeitsvorgang regelmäßig. Bei 38 % der Befragten mit herstellenden Tätigkeiten ist darüber hinaus die Arbeitsdurchführung in allen Einzelheiten vorgegeben. Hieraus ergibt sich insgesamt ein höherer Anteil an Monotonie im Subcluster gegenüber der Vergleichsgruppe (siehe Abbildung 3). Bezogen auf den Handlungsspielraum der Beschäftigten im Subcluster *Herstellen* zeigt sich, dass mit 47 % weniger Personen die eigene Arbeit selbst planen und einteilen können als in der Vergleichsgruppe (66 %). Dabei ist es auch seltener möglich, selbst zu entscheiden, wann eine Arbeitspause eingelegt wird.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

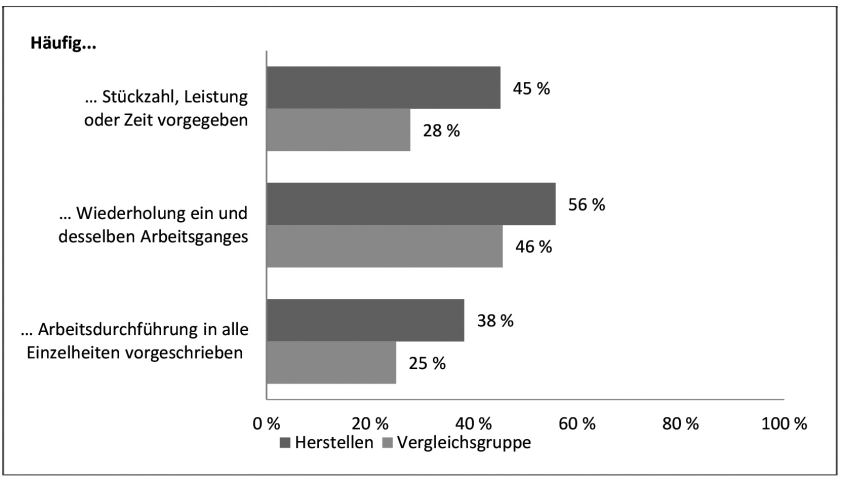


Abbildung 3: Monotonie-Einflussfaktoren im Subcluster Herstellen. Anteil von Befragten mit Angabe häufig (Herstellen n = 1.994, Vergleichsgruppe n = 15.544, Gesamt n = 17.538).

Geringe Interaktions- und Kommunikationsanforderungen

Die Mehrheit der Befragten mit herstellenden Tätigkeiten gibt an, dass sie bei der Arbeit auf Probleme reagieren und diese lösen müssen (62 %). Allerdings ist dieser Anteil dennoch deutlich geringer als bei allen anderen Beschäftigten (72 %). Bei weiteren Lern- und Problemlösungsanforderungen zeigen sich keine wesentlichen Unterschiede zur Vergleichsgruppe. So wird jeweils gut ein Drittel der Befragten im Subcluster sowohl häufig mit neuen Aufgaben konfrontiert sowie mit dem eigenständigen Treffen schwieriger Entscheidungen und der Anforderung bei der Arbeit eigene Wissenslücken erkennen und schließen zu müssen.

Gegenüber der Vergleichsgruppe müssen Beschäftigte im Subcluster *Herstellen* seltener Verantwortung für andere Personen übernehmen (28 % vs. 42 %). Ebenso kommt es seltener zu der Situation, dass andere Personen überzeugt und Kompromisse bei der Arbeit ausgehandelt werden müssen (25 % vs. 44 %). Bei der beruflichen Kommunikation mit anderen Personen zeigt sich kein wesentlicher Unterschied zwischen Subcluster (84 %) und Vergleichsgruppe (90 %).

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

2.2 Transportieren: Arbeit unter Zeitdruck

Im Subcluster Transportieren arbeiten die Beschäftigten mehrheitlich mit einer Wochenarbeitszeit zwischen 35 und 47 Stunden. 23 % der Beschäftigten im Subcluster arbeiten in Teilzeit (10 bis 34 Stunden). Damit entspricht die Verteilung der Arbeitszeit im Subcluster im Wesentlichen der Vergleichsgruppe. Allerdings zeigt sich in diesem Subcluster ein größerer Anteil an Personen (55 %), die auch Wochenendarbeit leisten, als in der Vergleichsgruppe (37 %). Ebenso arbeiten im Subcluster mehr Beschäftigte in den Randzeiten. Von den Befragten mit Transporttätigkeiten können nur etwa 13 % von zu Hause aus arbeiten. In der Vergleichsgruppe liegt dieser Anteil bei 32 %.

Die Hände tragen eine schwere Last

Mit 70 % arbeitet der Großteil der Beschäftigten im Subcluster im Stehen. Dabei zeigt sich insbesondere, dass Personen mit Transporttätigkeiten mehrheitlich Arbeiten unter besonderen Erfordernissen mit den Händen durchführen und dabei deutlich häufiger schwere Lasten heben und tragen (44 %) als Personen in der Vergleichsgruppe (16 %). Auch beim Arbeiten in Zwangshaltungen wird im Subcluster ein höherer Anteil mitgeteilt als bei den übrigen Befragten.

Höhere körperliche Anforderungen zeigen sich auch daran, dass die Befragten im Mittel eine deutlich höhere Anzahl an Muskel-Skelett-Beschwerden (2,7) sowie auch eine höhere körperliche Erschöpfung (46 %) als in der Vergleichsgruppe (1,8; 34 %) angeben. Darüber hinaus empfinden die Beschäftigten im Subcluster höhere psychosomatische Beschwerden (2,7 vs. 2,3). Der Gesundheitszustand wird auffällig häufiger als weniger gut bzw. schlecht eingestuft als in der Vergleichsgruppe.

Hinsichtlich der Umgebungseinflüsse arbeiten Personen im Subcluster *Transportieren* deutlich häufiger unter ungünstigen, klimatischen Bedingungen wie Kälte, Hitze, Nässe, Feuchtigkeit oder Zugluft als die übrigen Befragten, wobei auch häufiger mehr als die Hälfte des Tages im Freien gearbeitet wird. Gegenüber der Vergleichsgruppe wird die Arbeit unter Lärm im Subcluster ebenso häufiger berichtet wie der Umgang mit Öl, Fett, Dreck oder Schmutz (siehe Abbildung 2).

Schnelles Arbeiten bei sich ständig wiederholenden Aufgaben

Beschäftigte im Subcluster Transportieren müssen häufiger sehr schnell arbeiten als die übrigen befragten Beschäftigten, wobei sich ein mehrheitlich vorhandener, starker Termin- oder Leistungsdruck gegenüber der Ver-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

gleichsgruppe nicht wesentlich bemerkbar macht. Bei 61 % der Befragten wiederholt sich ein und derselbe Arbeitsvorgang regelmäßig. Eine Konfrontation mit neuen Aufgaben wird dabei deutlich weniger berichtet (31 % vs. 42 %). Wie in Abbildung 4 dargestellt, ist bei mehr als einem Drittel der im Subcluster beschäftigten Personen die Stückzahl, Leistung oder Zeit vorgegeben und die Arbeitsdurchführung in allen Einzelheiten vorgeschrieben.

Hinsichtlich des Handlungsspielraums zeigt sich, dass gegenüber der Vergleichsgruppe Beschäftigte im Subcluster seltener ihre eigene Arbeit selbst planen und einteilen können (54 % vs. 67 %).

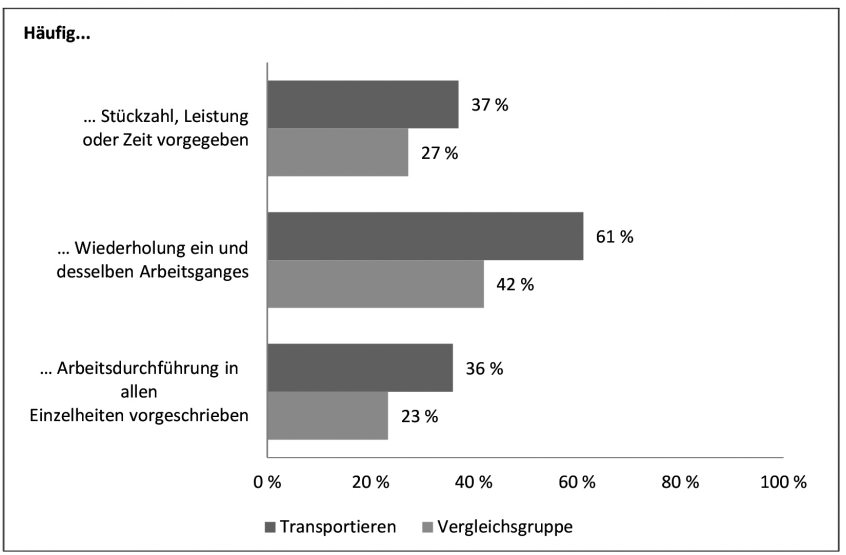


Abbildung 4: Monotonie-Einflussfaktoren im Subcluster Transportieren. Anteil von Befragten mit Angabe häufig (Transportieren n = 4.394, Vergleichsgruppe n = 13.154, Gesamt n = 17.547).

2.3 Reinigen: Monotonie im Stehen

Fast ein Drittel der Beschäftigten im Subcluster *Reinigen* arbeitet in Teilzeit mit einer Wochenarbeitszeit zwischen 10 und 34 Stunden. Die Mehrheit der Befragten mit reinigenden Tätigkeiten hat eine Wochenarbeitszeit zwischen 35 und 47 Stunden. Insgesamt entspricht die Verteilung der Arbeitszeit im Subcluster *Reinigen* im Wesentlichen der Vergleichsgruppe. Im Gegensatz zu den übrigen Beschäftigten (23 %) arbeiten mehr als ein Drittel

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

der Beschäftigten im Subcluster in den Randzeiten vor 7 Uhr oder nach 19 Uhr. Die Hälfte der betrachteten Personengruppe ist auch, ähnlich wie andere Beschäftigte, häufig am Wochenende tätig. Gegenüber der Vergleichsgruppe (29 %) ist nur in wenigen Fällen (8 %) die Arbeit von zu Hause aus möglich. Gut die Hälfte der Befragten mit Kindern in diesem Subcluster gibt an, dass Abstriche zur Vereinbarkeit von Familie und Beruf notwendig sind.

Reinigen erfolgt zu größten Teilen im Stehen

Gegenüber anderen Tätigkeiten zeichnen sich reinigende Tätigkeiten durch ein mehrheitliches Arbeiten mit den Händen aus (62 %), bei dem eine hohe Geschicklichkeit, schnelle Bewegungsabfolgen oder größere Kräfte erforderlich sind. Auch das Heben oder Tragen schwerer Lasten erfolgt zu einem größeren Anteil als in der Vergleichsgruppe. Im Subcluster *Reinigen* erfolgen 86 % der Arbeiten im Stehen. Das ist deutlich häufiger im Vergleich zu den anderen Befragten (51 %). Hier zeigt sich auch ein deutlicher Unterschied bei Arbeiten in Zwangshaltungen (siehe Abbildung 1).

Die Arbeiten im Subcluster *Reinigen* unterliegen häufiger physikalisch-chemischen Umgebungseinflüssen als sonstige Tätigkeiten. So geben 24 % der Personen an, häufig unter dem Einfluss von Rauch, Gasen, Staub oder Dämpfen zu arbeiten und 37 % berichten den häufigen Umgang mit Öl, Fett, Dreck oder Schmutz. Gegenüber der Vergleichsgruppe arbeiten die Beschäftigten im Subcluster auch häufiger unter Lärm und bei ungünstigen klimatischen Bedingungen wie etwa Kälte, Hitze, Nässe, Feuchtigkeit oder Zugluft (siehe Abbildung 2).

Beschäftigte im Subcluster Reinigen äußern im Mittel entsprechend mehr Muskel-Skelett-Beschwerden (2,9 vs. 2,0) und auch mehr körperliche Erschöpfung (47 % vs. 36 %) als die Vergleichsgruppe. Insgesamt wird der Gesundheitszustand im Subcluster häufiger mit weniger gut bzw. schlecht eingeschätzt (23 % vs. 14 %).

Monotonie und geringerer Handlungsspielraum

Gegenüber den anderen Beschäftigten (62 %) betreuen nur 43 % der betrachteten Personen mit reinigenden Tätigkeiten häufig verschiedene Arbeiten gleichzeitig. Dabei wiederholt sich bei 64 % der Befragten im Subcluster regelmäßig ein und derselbe Arbeitsgang und bei 39 % sind häufig die Stückzahl, Leistung oder Zeit bei der Arbeit vorgegeben. Zu Unterbrechungen bei der Arbeit kommt es deutlich seltener als bei den übrigen Befragten (31 % vs. 48 %).

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Hinsichtlich des Handlungsspielraums gibt knapp über die Hälfte der Beschäftigten im Subcluster Reinigen an, dass sie ihre eigene Arbeit selbst planen und einteilen können. Allerdings ist dieser Anteil dennoch geringer als in der Vergleichsgruppe (65 %).

Wenig Interaktion mit Anderen

Beschäftigte im Subcluster *Reinigen* unterliegen deutlich weniger Lern- und Problemlösungsanforderungen als Beschäftigte anderer Tätigkeiten (siehe Abbildung 5). Nur 24 % der Befragten werden bei ihrer Arbeit häufig mit neuen Aufgaben konfrontiert. Ein Viertel der Beschäftigten im Subcluster muss häufig eigenständig schwierige Entscheidungen treffen. Damit liegt dieser Anteil deutlich unter dem Wert bei den Befragten in der Vergleichsgruppe. Ebenso müssen seltener eigene Wissenslücken erkannt und geschlossen werden.

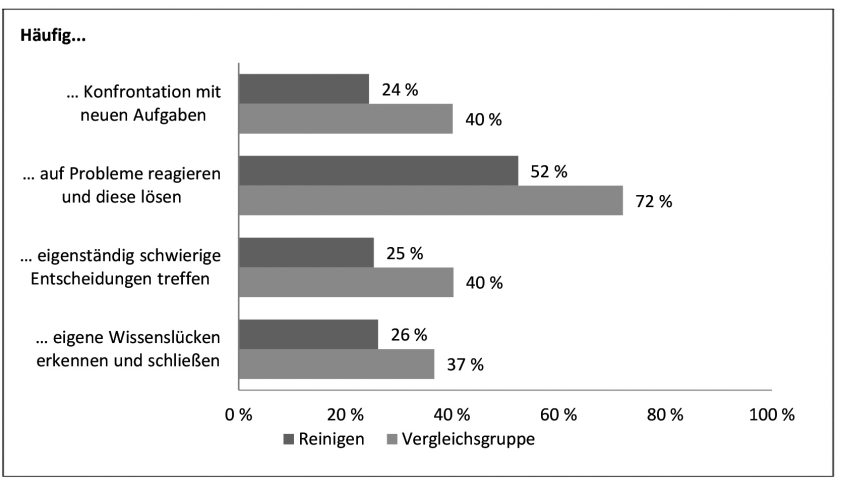


Abbildung 5 : Lern- und Problemlösungsanforderungen im Subcluster Reinigen. Anteil von Befragten mit Angabe häufig (Reinigen n = 1.441, Vergleichsgruppe n = 16.112, Gesamt n = 17.553).

Gegenüber Beschäftigten mit anderen Tätigkeiten müssen im Subcluster *Reinigen* wesentlich weniger Beschäftigte bei der Arbeit Verantwortung für andere Personen übernehmen. Dabei müssen auch nur 21 % der Befragten andere Personen bei der Arbeit überzeugen oder Kompromisse aushandeln. Mehr als drei Viertel der Befragten im Subcluster *Reinigen* müssen bei der Arbeit häufig mit anderen Personen kommunizieren. Allerdings

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

liegt auch dieser Anteil deutlich unter der Häufigkeit beruflicher Kommunikation bei den übrigen Befragten außerhalb des Subclusters. Die Interaktions- und Kommunikationsanforderungen sind in Abbildung 6 dargestellt.

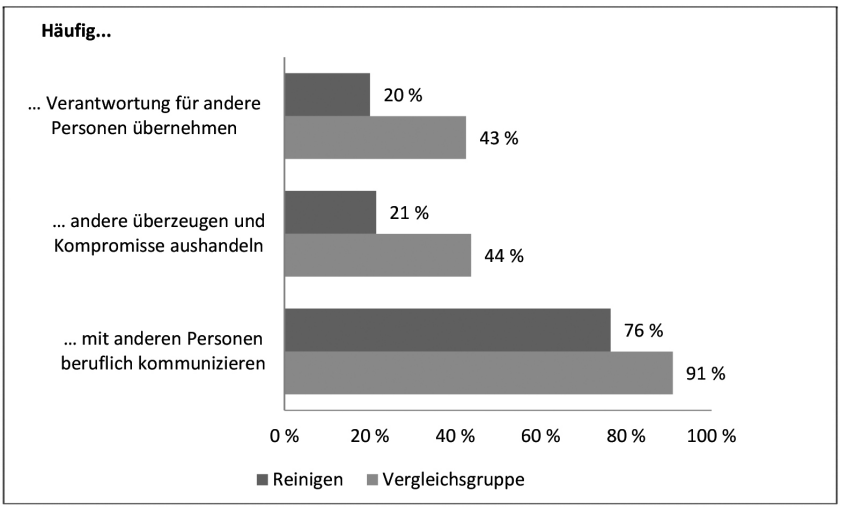


Abbildung 6: Interaktion und Kommunikation im Subcluster Reinigen. Anteil von Befragten mit Angabe häufig (Reinigen n = 1.441, Vergleichsgruppe n = 16.112, Gesamt n = 17.553).

3. Digitalisierungsstand und Technologieeinsatz

Die Beschreibung des Technologieeinsatzes und Abschätzung des Digitalisierungsstandes erfolgt auf Basis der DiWaBe-Befragung. Im Gegensatz zur BIBB-BAuA-ETB 2018 ist dabei eine Auswertung für die drei Subcluster auf Basis einzelner Tätigkeiten nicht möglich, da diese nicht erhoben wurden. Als nächste Annäherung wird an dieser Stelle stattdessen auf die in beiden Befragungen enthaltenen Daten zur Klassifikation der Berufe 2010 (KldB 2010) der Bundesagentur für Arbeit zurückgegriffen. (Bundesagentur für Arbeit, 2015). Auch hier finden sich die ausführliche Beschreibung der Gruppenbildung sowie die Aufschlüsselung der gruppenspezifischen soziodemografischen Daten in Terhoeven et al. (2021).

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

3.1 Herstellen: Arbeiten an ortsfesten Maschinen

Die Mehrheit der im Subcluster betrachteten Beschäftigten (57 %) gibt an, dass sie häufig Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) bei der Arbeit nutzen. Dies ist ein deutlich geringerer Anteil als in der Vergleichsgruppe (84 %). Die aufgegliederte Nutzung von IKT im Subcluster Herstellen zeigt Abbildung 7 (nur Beschäftigte, die angeben, dass sie mit IKT arbeiten). Dabei wird insbesondere das Smartphone seltener genutzt als bei anderen Beschäftigten. Die Nutzung weiterer Technologien wie Desktop-PC, Laptop und Tablet-PC entspricht in etwa der Nutzung in der Vergleichsgruppe. Bei 42 % der Befragten kommt es häufig vor, dass ihnen die Technologie Handlungsanweisungen über den nächsten Arbeitsschritt vorgibt. Allerdings wird die verwendete IKT nur von 41 % der Personen als computergestützt eingestuft (vs. 73 %).

68 % der Personen geben eine häufige Nutzung von Werkzeugen, Maschinen, Geräten oder Anlagen (WMGA) an. Dabei liegt ein Schwerpunkt auf ortsfesten Maschinen und Anlagen (66 %). Gegenüber der Vergleichsgruppe (25 %) nutzen nur 15 % der betrachteten Personen häufig Fahrzeuge bei der Arbeit. Dabei geht es insbesondere um die Nutzung von Gabelstaplern.

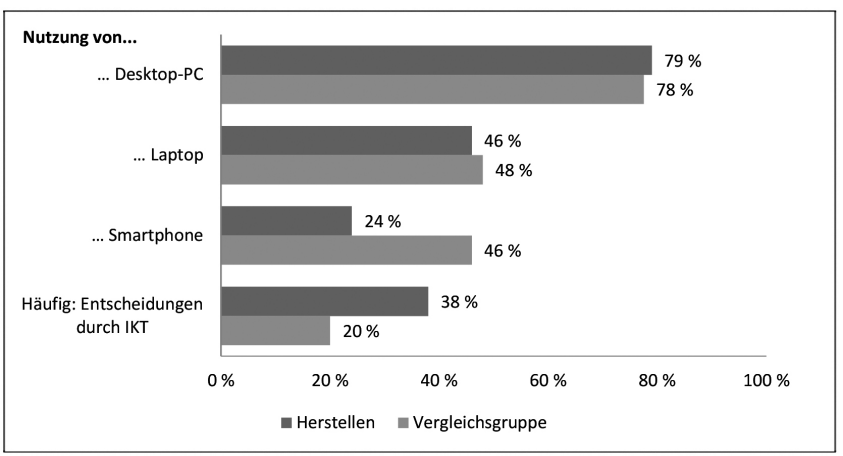


Abbildung 7: Einsatz von IKT im Subcluster Herstellen. (Herstellen n = 126, Vergleichsgruppe n = 6.207, Gesamt n = 6.333).

Hinsichtlich des Automatisierungs- respektive Digitalisierungsgrads geben die Beschäftigten im Subcluster an, dass sich die Arbeitszeit paritätisch auf

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

die Arbeit ohne computergestützte Technologien und die Arbeit mit computergestützten oder intelligent vernetzten Technologien verteilt. In der Vergleichsgruppe erfolgt lediglich 36 % der Arbeitszeit ohne die Nutzung computergestützter Technologien. Im Subcluster *Herstellen* kommen auch moderne Trendtechnologien zum Einsatz. So zeigt sich eine teilweise Nutzung von Technologien wie Virtual/Augmented Reality, Künstliche Intelligenz oder 3D-Druck.

3.2 Transportieren: zunehmende Bedeutung des Smartphones

Im Subcluster Transportieren nutzen nur 57 % der Befragten bei der Arbeit häufig Informations- und Kommunikationstechnologien. Der Fokus liegt dabei auf der Nutzung von Smartphones. Andere Technologien wie etwa der Desktop-PC oder der Laptop werden seltener eingesetzt. Eine häufige Nutzung von Werkzeugen, Maschinen, Geräten oder Anlagen erfolgt von nur 1 % der Befragten.

Demgegenüber nutzen Beschäftigte des Subclusters deutlich häufiger Fahrzeuge bei der Arbeit (88 %) als Personen in der Vergleichsgruppe (25 %). Insbesondere die häufige Nutzung von LKW (84 %) übersteigt den entsprechenden Anteil in der Vergleichsgruppe (11 %) deutlich. Aber auch Stapler sowie Bau- und Landwirtschaftsfahrzeuge werden häufiger bei der Arbeit verwendet. Beim Großteil der Beschäftigten im Subcluster kommt es vor, dass ihnen durch die Fahrzeuge ihre Handlungsanweisungen vorgeben werden.

Die befragten Beschäftigten geben hinsichtlich des Digitalisierungsgrads an, dass bei 44 % ihrer Arbeitszeit computergestützte Technologien zum Einsatz kommen. In der Vergleichsgruppe wird nur bei 33 % der Arbeitszeit ohne computergestützte Technologien gearbeitet.

3.3 Reinigen: bislang nur minimaler Technologieeinsatz

Im Subcluster *Reinigen* zeigt sich ein minimaler Technologieeinsatz. So nutzen die Befragten nur äußerst selten Informations- und Kommunikationstechnologien bei der Arbeit[3]. Eine Aufschlüsselung der einzelnen Tech-

3 In diesem Zusammenhang antworten 92 % der Befragten auf die Frage, wie häufig sie bei der Arbeit Informations- und Kommunikationstechnologien benutzen, mit manchmal, selten oder nie.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

nologien ist aufgrund dieses geringen Anteils nicht möglich. Die Nutzung von Werkzeugen, Maschinen, Geräten und Anlagen entspricht in etwa der Vergleichsgruppe.

Hinsichtlich des Gesamt-Digitalisierungsgrads geben die Beschäftigten im Subcluster *Reinigen* an, dass sie bei 78 % ihrer Arbeitszeit keine computergestützten Technologien nutzen. Befragte aus den betrachteten Berufsgruppen beschäftigen sich im Mittel weniger gern genauer mit technischen Systemen als die Vergleichsgruppe (3,7 vs. 2,7 auf einer Skala von 1 = volle Zustimmung bis 5 = gar keine Zustimmung).

4. Diskussion

Die vorliegenden Ausführungen fassen Ergebnisse der BIBB-BAuA-ETB 2018 sowie der DiWaBe zusammen. Dabei handelt es sich um die Darstellung des Digitalisierungsgrads sowie von Arbeitsbedingungsfaktoren für verschiedene Untergruppen von Beschäftigten mit objektbezogenen Tätigkeiten. Für die Auswertungen der DiWaBe wurden drei Berufscluster gebildet, die jeweils nur einen unscharfen Teilausschnitt der jeweiligen Subcluster objektbezogener Tätigkeiten abbilden. Direkte Zusammenhänge zwischen dem Technologieeinsatz und den verschiedenen Arbeitsbedingungsfaktoren können aus diesem Grund nicht abgeleitet werden. Dennoch bietet das Vorgehen die Möglichkeit, bedingt Querbezüge auf Ebene der Subcluster herzustellen.

Mit Blick auf den Digitalisierungsgrad kann festgestellt werden, dass bei objektbezogenen Tätigkeiten grundsätzlich seltener Informations- und Kommunikationstechnologien eingesetzt werden als bei anderen Tätigkeiten. Dabei unterscheiden sich die einzelnen Subcluster untereinander teils stark hinsichtlich des Technologieeinsatzes. Während in den Subclustern *Herstellen* und *Transportieren* noch die Mehrheit der Beschäftigten häufig IKT einsetzen, sind der Technologieeinsatz als auch der Gesamt-Digitalisierungsgrad beim *Reinigen* minimal. Im Subcluster Transportieren ist das Smartphone die am häufigsten eingesetzte IKT, bei herstellenden Tätigkeiten der Desktop-PC. Dabei werden Beschäftigten im Subcluster *Herstellen* häufig Handlungsanweisungen über Arbeitsschritte durch die Technologien vorgegeben. Der Einsatz moderner sogenannter 4.0-Technologien, wie z. B. Augmented Reality und 3D-Druck, ist am ehesten beim *Herstellen* zu beobachten, wobei sich das Subcluster auch gegenüber der Vergleichsgruppe heraussticht.

In herstellenden und reinigenden Tätigkeiten werden häufig Werkzeuge, Maschinen, Geräte oder Anlagen eingesetzt. Dabei unterscheiden sich

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

diese beiden Subcluster dahingehend, dass beim Herstellen ortsfeste Maschinen und Anlagen genutzt werden, während beim Reinigen mobile Geräte oder Werkzeuge ihre Anwendung finden. Beim Transportieren kommt es zu einer sehr hohen Nutzung von Fahrzeugen. Dabei stehen insbesondere Lastkraftwagen im Vordergrund. Ein Großteil der Beschäftigten in diesem Subcluster gibt an, dass bei ihrer Arbeit häufig Handlungsanweisungen durch die Fahrzeuge vorgegeben werden.

Noch immer hohe physische Anforderungen

Hinsichtlich der Arbeitsbedingungsfaktoren sind bei objektbezogenen Tätigkeiten insbesondere höhere physische Anforderungen und ein größerer Einfluss von Umgebungsbedingungen zu beobachten. Im Vergleich zu anderen Tätigkeiten zeichnen sich objektbezogene Tätigkeiten insbesondere durch die Arbeit im Stehen aus. Dabei kommt es häufig zur Handhabung schwerer Lasten sowie zu Arbeiten mit den Händen, die eine hohe Geschicklichkeit, schnelle Bewegungsabfolgen oder größere Kräfte erfordern. Übereinstimmend zeigen sich insgesamt mehr Muskel-Skelett-Beschwerden und eine höhere körperliche Erschöpfung als bei anderen Tätigkeiten. Hinsichtlich der wirkenden Umgebungsbedingungen sind die Subcluster zwar grundsätzlich stärker ausgeprägt als die Vergleichsgruppe, unterscheiden sich auf Einzelebene allerdings voneinander. Beim Herstellen ist insbesondere die Arbeit unter Lärm stark ausgeprägt. Ebenso müssen die Beschäftigten dort häufig mit Öl, Fett, Dreck oder Schmutz umgehen. Letzteres zeigt sich natürlich auch im Subcluster *Reinigen*. Darüber hinaus müssen Beschäftigte mit reinigenden Tätigkeiten ebenso wie beim Transportieren häufig bei ungünstigen klimatischen Bedingungen arbeiten. Im Subcluster *Transportieren* kann dies vermutlich mit dem hohen Anteil an Arbeit im Freien zusammenhängen. Insbesondere bei der Auswahl digitaler Arbeitsmittel sind bei objektbezogenen Tätigkeiten somit die jeweiligen Umgebungsbedingungen zu berücksichtigen, um eine störungsfreie Interaktion zwischen Beschäftigten und Arbeitsmittel zu gewährleisten.

Bei objektbezogenen Tätigkeiten zeigen sich geringere Lern- als auch Interaktionsanforderungen bei der Arbeit als bei anderen Tätigkeiten. Es kommt seltener dazu, dass Beschäftigte vor neue Aufgaben gestellt werden und auch der Anteil beruflicher Kommunikation ist geringer. Insbesondere beim *Reinigen* nimmt die berufliche Kommunikation einen deutlich geringeren Anteil gegenüber anderen Tätigkeiten ein. Personen mit objektbezogenen Tätigkeiten können darüber deutlich seltener ihre eigene Arbeit selbst planen oder einteilen. Die einzelnen Arbeitsvorgänge wiederholen sich in allen Subclustern regelmäßig, wobei den Beschäftig-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

ten häufig die Stückzahl, Leistung oder Zeit vorgegeben ist. Somit zeigt sich eine Tendenz zu monotonen Arbeitsabläufen bei objektbezogenen Tätigkeiten. Dabei ist den Beschäftigten in den Subclustern *Herstellen* und *Transportieren* häufig die Arbeitsanweisung bis in alle Einzelheiten vorgeschrieben. Dies kann innerhalb der beiden Subcluster in einen Zusammenhang mit den Ergebnissen der DiWaBe gebracht werden. So deckt sich das Vorschreiben der Arbeitsanweisungen für das Herstellen mit der häufigen Vorgabe von Handlungseinweisungen mittels IKT (z. B. digitale Montageanleitung) und für das Transportieren mit der häufigen Vorgabe von Handlungsanweisungen mittels Fahrzeugen (z. B. Navigationssystem).

Weitere Potenziale für den Einsatz digitaler Technologien

Insgesamt lässt sich feststellen, dass objektbezogene Tätigkeiten einen eher geringen, Tätigkeiten beim Reinigen sogar einen sehr geringen Digitalisierungsgrad hinsichtlich der genutzten Arbeitsmittel aufweisen. Vor dem Hintergrund eines zunehmenden Einzugs moderner als auch intelligenter Informations- und Kommunikationstechnologien in die Arbeitswelt gilt es für objektbezogene Tätigkeiten insbesondere, die jeweils vorhandenen Umgebungseinflüsse als Kriterien für die Technologieauswahl heranzuziehen. Dies kann z. B. im Falle informatorischer Assistenztechnologien entscheidend für die Bedienbarkeit der Systeme sein und somit auch direkten Einfluss auf die Akzeptanz seitens der Beschäftigten haben. Weiterhin kann für die jeweiligen objektbezogenen Tätigkeiten im Einzelnen geprüft werden, ob der Einsatz physischer Arbeitsassistenz, z. B. Exoskelette, einen möglichen positiven Einfluss auf die physischen Anforderungen haben kann. Mit Blick auf die Arbeitsanforderungen ist zu prüfen, ob es bei objektbezogenen Tätigkeiten u. a. durch den Einsatz moderner Arbeitsmittel möglich ist, Konzepte zur Reduzierung von Monotonie und zur Generierung von Lern- und Gestaltungsspielräumen zu finden. Basierend auf den berichteten Ergebnissen wird vertiefend der Zusammenhang zwischen digitalen Technologien und arbeitsbedingten Belastungen und Beanspruchung betrachtet. Es wird untersucht, inwiefern und welche neuen Technologien Einfluss auf die Veränderung tätigkeitsspezifischer Arbeitsinhalte in Zuge der Digitalisierung nehmen. Die übergeordnete Frage dabei ist, was menschengerechtes Arbeiten in der digitalen Arbeitswelt bedeutet und mit welchen Maßnahmen die Arbeitsgestaltung positiven Einfluss darauf nehmen kann.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

5. Aktuelle arbeitswissenschaftliche Forschung zur Digitalisierung in objektbezogenen Tätigkeiten

Das folgende Kapitel gibt einen Überblick über den Stand der arbeitswissenschaftlichen Forschung für objektbezogene Tätigkeiten[4]. Aktuelle Forschungsthemen werden dabei zu den formulierten Kriterien für eine menschengerechte Gestaltung der digitalen Arbeitswelt (vgl. Kapitel I) in Bezug gesetzt. Wesentliche Schwerpunkte im aktuellen Stand der Literatur zu objektbezogenen Tätigkeiten finden sich dabei insbesondere zu den Themen Robotik, physische Ergonomie, kognitive Arbeitsassistenz und Künstliche Intelligenz.

5.1 Herstellen: zunehmende Kollaboration mit Robotern

Die Forschung zu Tätigkeiten mit herstellendem Charakter, exemplarisch dafür insbesondere die industrielle Fertigung, ist breit aufgestellt. Im Zuge der Digitalisierung werden die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Zukunftstechnologien untersucht. Einen ersten Überblick bieten Fletcher et al. (2020), die unter anderem eine Online-Benchmark-Studie zur Bedeutung verschiedener Technologien für Unternehmen im industriellen Sektor durchgeführt haben. Befragt wurden 91 Teilnehmer*innen aus Branchen mit Bezug zu herstellenden Tätigkeiten. Die Teilnehmer*innen gaben eine Einschätzung dahingehend ab, inwiefern die jeweilige Technologie als wichtig für die zukünftige Fertigung angesehen oder sogar bereits eingesetzt wird. Tabelle 1 zeigt Auszüge aus den Ergebnissen zur Automobilindustrie und sonstigen industriellen Fertigung.

4 Hierbei handelt es sich lediglich um Ausschnitte aus einer laufenden, umfassenden systematischen Literaturrecherche, welche sich in Arbeit befindet und zu einem späteren Zeitpunkt in vollem Umfang und unter detaillierter Beschreibung der Methodik veröffentlicht wird.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

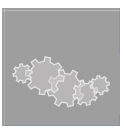
Tabelle 1: Einschätzung verschiedener Zukunftstechnologien (Fletcher et al., 2020)

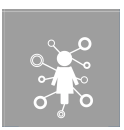
Technologie	Automobilindustrie		Industrielle Fertigung	
	wichtig	in Nutzung	wichtig	in Nutzung
Kollaborative Roboter (Cobots)	74 %	23 %	71 %	27 %
Selbstlernende Systeme	45 %	16 %	49 %	27 %
Fahrerlose Transportsysteme	48 %	32 %	42 %	24 %
Augmented Reality	58 %	10 %	33 %	18 %
Elektr. Hebehilfen/Exoskelette	26 %	32 %	24 %	20 %

Die Tatsache, dass kollaborative Roboter als wichtigste Technologie seitens der Unternehmensvertreterinnen und Unternehmensvertreter eingeschätzt werden, deckt sich mit der Menge an Forschungsaktivitäten in diesem Themenfeld innerhalb der Literatur. Dabei adressiert Pfeiffer (2016) die Sorge, dass ein zunehmender Einsatz von Robotik und Automation zu einer Substitution des Menschen in industriellen Routinetätigkeiten führen kann. Gleichzeitig stellt die Autorin allerdings auch klar, dass der Mensch aufgrund seiner Eigenschaften hinsichtlich Flexibilität und Anpassungsfähigkeit sowie dem Umgang mit Komplexität nicht so einfach durch eine Maschine ersetzbar ist. Es wird angesprochen, dass sich bei der gegenseitigen Unterstützung von Mensch und Maschine mit ihren jeweiligen Stärken auch wirtschaftliche Potenziale ergeben (Pfeiffer, 2016). Einen vergleichsweise noch kleinen Forschungsbereich bezüglich industrieller Fertigung stellt die Service-Robotik dar. Beispielsweise untersuchen Brandl et al. (2016) die Mensch-Roboter-Interaktion beim Einsatz eines persönlich unterstützenden Service-Roboters in der Fertigung. Ein weitaus breiteres Thema ist die physische Unterstützung des Menschen durch die Robotik. So zeigen Gualtieri et al. (2020) im Rahmen einer Fallstudie zur Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) in der Kabelbaum-Montage auf, dass der Einsatz von MRK Potenziale bietet, die biomechanische Belastung sowie die Körperhaltung von Beschäftigten bei ihrer Tätigkeit zu verbessern. Auch in anderen Untersuchungen ergibt sich die Schlussfolgerung, dass der Einsatz von MRK verschiedene Risikofaktoren für das Muskel-Skelett-System, wie z. B. ungünstige Körperhaltungen und große phy-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

sische Lastenhandhabung bei sich ständig wiederholenden Bewegungen, abschwächen kann (Realyvasquez-Vargas et al., 2019). Eine zusätzliche Möglichkeit neben der klassischen Robotik, um Beschäftigte physisch bei der Lastenhandhabung zu unterstützen, sind Exoskelette. Das Potenzial dieser Technologie insbesondere für die Entlastung der Wirbelsäule haben unter anderem Madinei et al. (2020) in ihrer Arbeit untersucht.





Im Rahmen von Stakeholder-Interviews arbeiten Fletcher et al. (2020) Nutzeranforderungen für die Mensch-Roboter-Kollaboration in der industriellen Fertigung heraus. Dabei wird es als sehr relevant angesehen, dass sich die robotischen Systeme bezüglich ihrer Parameter (Sicherheitslevel, Krafteinsatz, Geschwindigkeit, Unterstützungsgrad etc.), im Optimalfall autonom, an die Beschäftigten anpassen können. Dabei sind unter anderem die Erfahrung der Beschäftigten mit Robotern, ihre bevorzugten Arbeitsmethoden, Fähigkeiten als auch physischen Eigenschaften mit einzubeziehen. Weiterhin ist es wünschenswert, dass die Roboter über mobile Endgeräte, Sprach- und Gestensteuerung bedient werden können und mindestens visuelles als auch auditives Feedback geben (Fletcher et al., 2020). Die aufgeführten Nutzeranforderungen sprechen dabei gleich mehrere Kriterien der Arbeitsgestaltung an. Für eine erfolgreiche Implementierung von MRK bedarf es eines hohen Maßes an Technikzuverlässigkeit, um die Sicherheit als auch die Akzeptanz der Beschäftigten zu gewährleisten. Dies wird zusätzlich beeinflusst durch den Grad der technischen Systemtransparenz, um die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine zu erleichtern. Darüber hinaus kann durch eine gute Anpassbarkeit der Roboter an die Beschäftigten auch ein menschzentrierter Einsatz technischer Innovation erreicht werden.

Kognitive Arbeitsassistenz und Augmented Reality

Ein zweites großes Themenfeld in der Forschung zu herstellenden Tätigkeiten stellt die kognitive Arbeitsassistenz inklusive der Umsetzung von Augmented Reality (AR) dar. Dabei wird die Nutzung digitaler, informatorischer Assistenzsysteme in vielen Fällen entweder für die Bereitstellung von Arbeitsanweisungen oder für (An-)Lernprozesse untersucht. Im ersten Fall zeigen sich überwiegend Studien, in denen Arbeitsanweisungen über digitale Informationssysteme, wie z. B. Smartphone, Notebook, Projektoren, mit Anweisungen auf Papierbasis hinsichtlich verschiedener Faktoren wie Gebrauchstauglichkeit, Beanspruchung und Leistung verglichen werden (Minow & Böckelmann,

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

2019; Vernim & Reinhart, 2016). Dabei geben Uva et al. (2017) auf Basis einer Laborstudie an, dass ein projektionsbasiertes AR-Assistenzsystem im Vergleich zu papierbasierten Montageanweisungen zu einer erhöhten Nutzerakzeptanz, einer Leistungsverbesserung sowie einer Reduzierung der Aufgabenkomplexität führt. Borisov et al. (2018) vergleichen sechs verschiedene Mensch-Maschine-Interfaces (u. a. Datenbrille, Headset und Smartphone) im Rahmen einer Feldstudie in der Automobilindustrie mit insgesamt 67 Beschäftigten aus der Qualitätssicherung. Die Ergebnisse zeigen auf, dass die Umsetzung auf einem Smartphone die höchste Nutzerakzeptanz erreicht. Darüber hinaus weisen aus Sicht der Teilnehmerinnen und Teilnehmer Smartphone und Datenbrille das größte Zukunftspotenzial bei guter Technikgestaltung auf. Auch Fletcher et al. (2020) postulieren ein großes Potenzial der digitalen Informationsversorgung während der Aufgabendurchführung sowie der Nutzung von Multimediainhalten zur Beschreibung von Arbeitsmethoden. Letzteres zeigt sich auch beim Einsatz von digitalen Technologien für Anlernprozesse. Unter anderem werden durch das sogenannte Serious Gaming, welches auch mittels Augmented oder Virtual Reality umgesetzt sein kann, Chancen zu einer Steigerung der Effektivität beim Erlernen komplexer Montagetätigkeiten zugesprochen (Hall et al., 2017). Grundsätzlich gilt es, im Bereich der kognitiven Arbeitsassistenz bereits bei der Technikgestaltung die Lernförderlichkeit zu berücksichtigen. Hierzu kann es auch entscheidend sein, die Informationsbereitstellung und den Unterstützungsgrad an das Erfahrungswissen der Beschäftigten anpassbar zu gestalten (Fletcher et al., 2020).

Künstliche Intelligenz

Natürlich spielen auch selbststeuernde Systeme und Künstliche Intelligenz (KI) eine zentrale Rolle bei der Forschung zum Herstellen. Insbesondere bei einer zunehmenden Vernetzung in den Fertigungssystemen stehen autonome Planungs-, Entscheidungs- und Steuerungsprozesse im Fokus (Valaskova et al., 2020). Im Themenfeld der KI mit Bezug zur Fertigung sind aktuell verstärkt generelle oder prototypische Machbarkeitsstudien zu finden, bei denen mehr die Funktionsfähigkeit, Effizienz und Wirtschaftlichkeit im Vordergrund steht als die Relevanz für Beschäftigte. Hierunter zählen auch fahrerlose Transportsysteme, welche im Bereich der Intralogistik erfolgreich für die Teileversorgung in der Fertigung entwickelt und erprobt wurden (Karabegović et al., 2015; Lopez et al., 2017). Solche Systeme finden sich gemäß Fletcher et al. (2020) auch bereits im produktiven Einsatz in einigen Unternehmen. Fahle et al. (2020) sprechen neben den Potenzialen für die Prozesssteue-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

rung und -überwachung allerdings auch Chancen zur kognitiven Unterstützung von Beschäftigten bei der Aufgabendurchführung als auch bei Lernprozessen an. Einen Schritt weiter gehen sogar Mihailidis et al. (2016). Es wird eine kontextsensitive Assistenztechnologie vorgestellt und untersucht, die über ein Sensorik- und KI-basiertes Aufforderungssystem Beschäftigte mit kognitiven Beeinträchtigungen bei einer Montageaufgabe unterstützt. In der Studie zeigen sich positive Ergebnisse bei der Aufgabendurchführung, so dass dieser Art von Technologie auch Möglichkeiten für eine technikbasierte Inklusionsförderlichkeit zugesprochen werden.

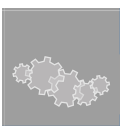
5.2 Transportieren: notwendige Entlastung

Für Tätigkeiten im Bereich der Kurier-, Post- und Paketdienstleistungen finden sich in der aktuellen Literatur verschiedene Forschungsschwerpunkte. Als ursächliche Motivation für die erforschten Zukunftsthemen zeigen sich insbesondere ein zunehmender Onlinehandel und der Klimawandel (Bosona, 2020). Die Anzahl der innerstädtisch und an Privatpersonen ausgelieferten Pakete steigt enorm an. Auch der inzwischen weitverbreitete und zu großen Teilen auch mit rechtsverbindlichem Charakter mögliche E-Mail-Verkehr führt zu einem Rückgang von Postsendungen bei gleichzeitiger Zunahme von Paketlieferungen (Otsetova, 2019). Termintreue und Kundenzufriedenheit stehen aufgrund des starken Wettbewerbs zwischen den verschiedenen Versanddienstleistern an erster Stelle (Otsetova, 2019; Bosona, 2020). Für die Beschäftigten in dieser Branche bedeutet das einen hohen Termin- und Leistungsdruck bei der Arbeit. Diesem können sie aus verschiedenen Gründen allerdings nicht immer gerecht werden. Insbesondere innerstädtisch resultieren höhere Zahlen bei den Privatlieferungen zusammen mit der sowieso großen Anzahl an Fahrzeugen zu überfüllten Straßen, verkehrsbedingten Verzögerungen und fehlenden Haltemöglichkeiten (Visser et al., 2014). Ein weiterer Grund liegt in der Häufigkeit von Fehllieferungen, d. h. die Kunden werden nicht angetroffen und Pakete müssen umgeleitet werden. Hierdurch kommt es zu einem erhöhten Zeit- als auch Handhabungsaufwand aufgrund von Redundanzen bei der Zustellung (Bosona, 2020). Zwar nimmt die Menge an Post- und Paketstationen sowie teilnehmenden Abholstellen zu, allerdings ist die Kundenakzeptanz diesbezüglich gegenüber einer Privatanlieferung an die Haustür geringer (Visser et al., 2014). Bei gleichbleibender Arbeitsmenge ist die zeitliche Belastung für die Beschäftigten sehr groß. Im Rahmen einer menschengerechten Arbeitsgestaltung gilt es an dieser Stelle, das Verhältnis zwischen Ar-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

beitsmenge und effektiv vorhandener Arbeitszeit unter Berücksichtigung der genannten zeitlichen Restriktionen ausgewogen zu halten. Hierzu können die Arbeitsmenge reduziert werden oder Lösungen für effizientere Arbeitsprozesse geschaffen werden. Ewedairo et al. (2018) sprechen diesbezüglich eine Überarbeitung der innerstädtischen Infrastruktur mit Erleichterungen für Anlieferungen an.

Zunehmende Anforderungen im Umgang mit digitalen Technologien



In der Digitalisierung vieler Geschäftsprozesse bei den Versanddienstleistern liegt gleichzeitig eine große Chance als auch Herausforderung. In den vergangenen Jahren wurden viele digitale Services für den Kunden entwickelt, wie z. B. Online-Zahlungen oder Track & Trace, welche Einfluss auf die Beschäftigten nehmen (Otsetova, 2019). Durch die inzwischen gängige Sendungsverfolgung, teilweise sogar als Live-Tracking umgesetzt, wird die Arbeitsleistung der zustellenden Person sozusagen gläsern. Darüber hinaus adressiert Otsetova (2019) die Notwendigkeit einer digitalen Kompetenzentwicklung für die Beschäftigten der Branche. Services wie digitale Bezahlung oder die Umstellung auf elektronische Zustellbenachrichtigungen erfordern den sicheren Umgang mit mobilen, digitalen Endgeräten, die nicht bei allen Beschäftigten vorausgesetzt werden können. Dem Menschen ist Raum zum arbeitsintegrierten Lernen und zur kognitiven Auseinandersetzung mit den neuen Assistenzsystemen zu gewähren. Bei der Gestaltung von Assistenzsystemen ist darauf zu achten, dass ein hohes Maß an Systemtransparenz vorliegt und unter Nutzung des Erfahrungswissen der Beschäftigten ein angemessener Tätigkeitsspielraum vorliegt.

Anhaltende physische Belastung

Das große Paketaufkommen durch den Online-Handel resultiert in einer großen Anzahl von Handhabungsvorgängen durch die Beschäftigten innerhalb der Arbeitszeit. Diese fallen beim Be- und Entladen der Fahrzeuge sowie beim manuellen Transport zwischen Fahrzeug und Kunde an. Silva et al. (2020) haben sich in einer Studie mittels Motion Capturing mit der ergonomischen Bewertung von Risiken für das Muskel-Skelett-System von Postangestellten befasst. Die Ergebnisse weisen ein erhöhtes Risiko für Muskel-Skelett-Erkrankungen, insbesondere im Bereich der Schultern, Hals- und Lendenwirbelsäule für die Beschäftigten auf. Es wird eine zunehmende Aufmerksamkeit für den Arbeits- und Gesundheitsschutz für Postangestellte gefordert. Mögliche Innovationen in diesem Themenfeld

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

können physische Assistenzsysteme, wie z. B. Exoskelette (Madinei et al., 2020), oder auch der Einsatz von Robotik für das automatische Beladen bzw. Sortieren von Logistikeinheiten sein (Grambo et al., 2019; Schuster et al., 2010).

Aufgrund der aktuellen Entwicklungen beim Klimawandel respektive bei der Regulierung der CO2-Emissionen erhält die Elektromobilität einen besonderen Stellenwert in der Forschung zur Versandbranche (Visser et al., 2014). Dabei haben die betrachteten Innovationen bei den als Arbeitsmittel genutzten Fahrzeugen auch einen direkten Einfluss auf die Beschäftigten. Denn ein Fokus liegt dabei auf dem Einsatz von elektronisch betriebenen Lastenrädern zur Paketauslieferung (Oliveira et al., 2017). Dabei geht es neben der CO2-Emission auch um den zusätzlichen Vorteil der Entzerrung des Straßenverkehrs. Allerdings ist die Umstellung auf Elektromobilität bei den Versanddienstleistern mit großen Einführungskosten verbunden (Bosona, 2020). Auch Schliwa et al. (2015) sehen eine Notwendigkeit in der Einführung von Lastenrädern für die innerstädtische Paketauslieferung. Hierzu wird ein Handlungsbedarf aufseiten der lokalen Politik gesehen (Regularien, Subventionierung, Ausbau der Infrastruktur etc.), um einen entsprechenden Rahmen zu schaffen und die Umstellung auch attraktiv für die großen Unternehmen in der Branche zu machen. Für die Beschäftigten kann die Einführung solcher Lastenräder Chancen im Bereich der Anforderungsvielfalt mit sich bringen. So resultiert die Nutzung von Fahrrädern in neue Bewegungsmuster für die Beschäftigten, die wiederum für eine aktive Gestaltung unter Berücksichtigung der physischen Ergonomie genutzt werden können.

Einsatz von Drohnen

Als Reaktion auf die Relevanz der Kundenzufriedenheit bezüglich der Termintreue und möglichst kurzen Lieferzeiten setzt sich Forschung auch mit den Potenzialen von Drohnen zur Paketauslieferung auseinander. Die seitens der Unternehmen gewünschte Effizienzsteigerung bei Lieferzeiten wäre zum Teil auch mit Personalkosteneinsparungen und somit Substitutionseffekten aufseiten der Beschäftigten verbunden (Bosona, 2020). Nach McKinnon (2016) wird der Einsatz von Drohnen in dieser Branche aber trotz der weit fortgeschrittenen, technologischen Entwicklungen noch sehr kritisch gesehen. Der Autor zeigt neben der Tatsache, dass in vielen Ländern der rechtliche Rahmen noch nicht gegeben ist, verschiedene Gründe auf, die aktuell gegen eine Einführung sprechen. Neben den hohen Anschaffungskosten bestehen Einschränkungen bei der Paketauslie-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

ferung in der Transportmenge (nur einzelne Pakete), Transportgewicht und Akkulaufzeit. Dazu kommt eine stark eingeschränkte Reichweite der Drohnen sowie eine Streuung bei der Landegenauigkeit. Der Einsatz von Drohnen resultiere in einer Umstrukturierungsnotwendigkeit bezüglich der Lager und Umschlagplätze sowie der Schaffung einer Ladeinfrastruktur. Weiter nennt McKinnon (2016) bestehende Sicherheitsrisiken als Barrieren. Diese können aufgrund von schwankenden Wetterbedingungen, Vandalismus sowie dem Abfangen oder „Hacken" von Drohnen entstehen und im Abstürzen auf Personen oder Kollidieren mit anderen Flugobjekten resultieren. Auch Eißfeldt und And (2020) haben eine Studie zur Akzeptanz des Drohneneinsatzes für Paketauslieferungen durchgeführt, bei der 832 zufällig ausgewählte Teilnehmer*innen in Deutschland am Telefon befragt wurden. Die Ergebnisse zeigen eine kritische Einstellung der Teilnehmer gegenüber dem Einsatz von Drohnen. 59 % der Befragten lehnen Drohnenlieferungen ab. Eine Nutzung von Drohnen für eigene Zwecke können sich 71 % der Befragten nicht vorstellen. Als Gründe für die überwiegend ablehnende Einstellung wurden Verkehrssicherheit, Lärm, Privatsphäre und Tierschutz genannt.

5.3 Reinigen

Für die Tätigkeit des Reinigens findet sich in der aktuellen Literatur nur eine geringe Anzahl an Forschungsaktivitäten, die sich gezielt mit entsprechenden Tätigkeiten auseinandersetzen. Aus diesem Grund lassen sich auf Basis der aktuellen Studienlage nur grobe Tendenzen darstellen.

Autonome Reinigungstechnologien

Der Großteil der identifizierten Forschungsvorhaben im nicht-medizinischen Bereich beschäftigt sich mit dem Einsatz von Robotik. Hierbei zeigen sich zwei Schwerpunkte. Auf der einen Seite werden Entwicklungen im Bereich der autonomen Reinigung von Glasfassaden an Hochhäusern und Bürokomplexen untersucht (Lee et al., 2018). Dabei handelt es sich weitestgehend um prototypische Untersuchungen aus dem asiatischen Raum, bei denen aufgrund der Vielzahl an sehr hohen Gebäudekomplexen die manuelle Arbeit für Beschäftigte eine große Gefahr birgt (Lee et al., 2020; Seo et al., 2018). Auf der anderen Seite wird der Einsatz von Robotern für die großflächige Bodenreinigung untersucht (Irawan et al., 2021). Dabei kombinieren Bormann et al. (2015) die autonome Bodenreinigung mit dem automatischen Entleeren von Mülleimern, da diese bei-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

den Tätigkeiten nach Aussage der Autoren etwa 70 % der täglichen Arbeit ausmachen. Insbesondere beim Einsatz von Robotern bei der Bodenreinigung gilt es im Rahmen einer menschengerechten Arbeitsgestaltung zu hinterfragen, inwiefern bei diesen Entwicklungen die Unterstützung der Beschäftigten aufgrund aktueller Arbeitsbedingungen oder eine mögliche Substitution im Vordergrund steht.

Potenziale bei der Nutzung von IKT

Ein etwas anderer Ansatz bezüglich der Digitalisierung im Bereich von reinigenden Tätigkeiten ist bei Cooke & Greenwood (2008) zu finden: Die Autorinnen untersuchen den Zugang verschiedener Beschäftigtengruppen an Lehrinstituten in Großbritannien zu internetbasierten Technologien auf Basis von qualitativen Interviews. Dabei wurde festgestellt, dass Reinigungskräfte in der Regel keinen Zugang zu Technologien haben, die an das Internet bzw. an das Unternehmensnetzwerk angeschlossen sind. Ebenso wenig haben Reinigungskräfte in den betrachteten Fällen gegenüber vielen anderen Beschäftigten keinen Zugang zu Weiterbildungsmaßnahmen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT). Als Gründe werden u. a. die fehlende Notwendigkeit aufgrund von Tätigkeitsinhalten genannt oder die Tatsache, dass Reinigungskräfte häufig von Vertragsfirmen gestellt werden, in deren Verantwortung auch die technische Ausstattung aus Sicht der Institute liegt. Der fehlende Zugriff auf IKT führt dabei teilweise zu Lücken im Informationsfluss zwischen Institut und Fremdfirma bei kurzfristig auftretenden Ereignissen. Die Befragung einer Führungskraft aus dem Reinigungssektor ergab, dass der Zugang zu einem Computer im Netzwerk oder zu E-Mails eine deutlich schnellere Bearbeitung und Meldung von Instandsetzungs- und Instandhaltungsmaßnahmen mit sich bringen würde.

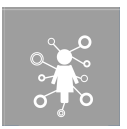
5.4 Diskussion aktueller Forschung

Insgesamt zeigt sich bei objektbezogenen Tätigkeiten eine Diversifikation bei den in der Forschung betrachteten Themen hinsichtlich einer Digitalisierung in der Arbeitswelt. Dabei ist das Spektrum der Forschungsvorhaben bei herstellenden Tätigkeiten am weitesten, während beim Reinigen nur eine minimale Anzahl an Analysen zu finden ist, welche sich mit der Digitalisierung solcher Tätigkeiten auseinandersetzen. Es ist allerdings festzuhalten, dass generell die Anzahl an durchgeführten Studien, welche sich mit einem menschzentrierten Einsatz verschiedener digitaler Zu-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

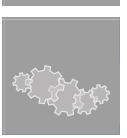
kunftstechnologien in der Arbeitswelt sowie der Ableitung möglicher Gestaltungsempfehlungen auseinandersetzt, sehr gering ist. Dies kann unter anderem daran liegen, dass sich diese Technologien, z. B. im Gegensatz zu Computern, nicht in einem breiten Produktiveinsatz befinden. Demnach handelt es sich bei der Untersuchung von Auswirkungen verschiedener Technologien zumeist um prototypische Entwicklungen und einzelne Use Cases.

Hohe Bedeutung physischer Assistenzen



Gemeinsam haben alle drei Tätigkeitsbereiche die Auseinandersetzung mit den physischen Unterstützungsmöglichkeiten und dem damit verbundenen Einsatz von Robotern oder Exoskeletten. Dies wird den zu Beginn zuvor erläuterten Arbeitsbedingungen von objektbezogenen Tätigkeiten geschuldet sein, bei denen insbesondere physische Anforderungen stark ausgeprägt sind. Ein menschzentrierter Einsatz physisch unterstützender Assistenzsysteme kann die Chance bieten, Risiken für das Muskel-Skelett-System der Beschäftigten zu reduzieren. Allerdings gilt es, die Systeme an die Fähigkeiten und Fertigkeiten den Menschen anzupassen.

Für herstellende Tätigkeiten werden neben der Robotik schwerpunktmäßig digitale kognitive Assistenzsysteme diskutiert. Zunehmend komplexe, variierende Montagetätigkeiten und -produkte zeigen den Bedarf einer kognitiven Unterstützung der Beschäftigten. In diesem Bereich weisen mobile Endgeräte, über die zum Teil auch Augmented Reality umgesetzt werden kann, durch eine gezielte, individuell anpassbare Informationsbereitstellung ein großes Potenzial zur mentalen Entlastung sowohl während der Aufgabendurchführung als auch für Anlernprozesse auf. Auch hier gilt es, für die immer weniger starren Montagesysteme Assistenzsysteme für die Beschäftigten lernförderlich zu gestalten und an das jeweilige Erfahrungswissen anzupassen.



Beim Transportieren dominiert neben der physischen Belastung insbesondere der hohe Termin- und Leistungsdruck bei den Beschäftigten. Dieser wird neben der innerhalb einer Schicht hohen Stückzahl durch infrastrukturelle Schwächen bzw. ein hohes innerstädtisches Verkehrsaufkommen verstärkt. In der Literatur finden sich daher viele Forschungsaktivitäten im Bereich der sogenannten letzten Meile. Aus Sicht der Arbeitsgestaltung sind für transportierende Tätigkeiten der breit diskutierte Einsatz von Elektro-Lastenrädern sowie die Nutzung von kognitiven Assistenzsystemen inklusive der digitalen Kompetenzentwicklung

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

von Beschäftigten relevant. Eine Veränderung des Transportmittels kann neben einer möglichen Entzerrung von Verkehrsproblemen auch ein verändertes Bewegungsmuster bei den Beschäftigten im Sinne der Anforderungsvielfalt mit sich bringen. Digitale Assistenzsysteme können dahingehend durch intelligenten Informationsaustausch Prozesse verschlanken und notwendige Entscheidungen unterstützen. Hier bedarf es eines hohen Maßes an Systemtransparenz und der Berücksichtigung des Tätigkeitsspielraums bei dem Beschäftigten auf Basis des menschlichen Erfahrungswissens.

Der Einsatz digitaler Technologien bei reinigenden Tätigkeiten ist in der Literatur nur in seltenen Fällen zu finden. Dabei bietet die Tätigkeit grundsätzlich verschiedene Unterstützungsmöglichkeiten auf Basis der vorhandenen Arbeitsbedingungen. Insbesondere vor dem Hintergrund einer hohen physischen Belastung ergibt sich aus dem Einsatz von Reinigungsrobotern ein großes Entlastungspotenzial. Darüber hinaus kann die Nutzung mobiler IKT zu einer Verbesserung des kurzfristigen Informationsflusses, auch zwischen einem beauftragenden Unternehmen und der Dienstleistungsfirma, führen und die Arbeit effizienter gestalten. Im Bereich reinigender Tätigkeiten wird daher ein großer Forschungsbedarf bezüglich menschzentrierter Innovationen gesehen.

5.6 Ein Blick in die Zukunft

*Mit den Entwicklungen der vergangenen Jahre im Bereich digitaler Technologien ergeben sich zunehmend neue Möglichkeiten zur Unterstützung von Beschäftigen. Auf Basis der Ausführungen zu heutigen Arbeitsbedingungen bei objektbezogenen Tätigkeiten sowie den aktuellen Forschungsthemen und diskutierten Zukunftstechnologien wird der wissenschaftliche Überblick durch die nachfolgenden Szenarien ergänzt. Unter Berücksichtigung der im Vorfeld dargestellten Kriterien menschengerechter Gestaltung einer digitalen Arbeitswelt wird eine Vision entwickelt, wie Menschen mit objektbezogenen Tätigkeiten in absehbarer Zukunft arbeiten könnten. Der folgende Abschnitt wagt daher unter Einbeziehung des abzusehenden technologischen Fortschritts einen Blick in den Arbeitsalltag der Zukunft. Um die Potenziale der Digitalisierung für eine positive Entwicklung der Arbeitswelt abzubilden, wird eine womöglich erstrebenswerte Fiktion geschaffen. Zwar beinhaltet diese Vision auch prognostische Anteile, sie ist aber vor allem normativ zu verstehen. Das Zukunftsbild stellt eine bewusst überzeichnete, aus Sicht der Beschäftigten wünschenswerte, wenngleich zum aktuellen Zeitpunkt noch hypothetische Situationsbeschreibung dar. Viele Experten*innen haben ihre Zukunftsszenarien für die industrielle Fertigung als Dystopie beschrieben. Eine*

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Verbesserung der schlechten Arbeitsbedingungen wie etwa das Heben schwerer Lasten oder eine detaillierte Vorgabe sämtlicher Arbeitsschritte sei wirtschaftlich gesehen nur mittels einer Substitution durch Maschinen umsetzbar. Düstere Zeiten, in denen die Roboter den Menschen in die Arbeitslosigkeit drängen. Mit den Jahren hat sich allerdings gezeigt, dass Mensch und Maschine durchaus sicher, gesund und wirtschaftlich zusammenarbeiten können. Neue Bereiche manueller Tätigkeiten ergeben sich bei gleichzeitiger Verbesserung der Arbeitsbedingungen. Es folgt ein Blick in die Fertigung.

5.6.1 Das Fertigungsorchester: Mensch und Maschine geben gemeinsam den Ton an

---

Es ist kurz vor 7:00 Uhr an einem Montagmorgen im Herbst. Auf dem Weg zur Arbeit konnte Martin einen schönen Sonnenaufgang beobachten. Auf den Straßen sammelt sich mittlerweile das rostbraune Laub von den Bäumen, das in schönen Farben von der Sonne angestrahlt wird. Martin hat seinen Roller auf dem Mitarbeiterparkplatz abgestellt und durchquert das Drehkreuz, um auf das Fabrikgelände zu gelangen. Er läuft hinüber zur Fertigungshalle, bei der gerade der Blendschutz an der Glasfront aufgrund der direkten Sonneneinstrahlung herunterfährt. Dem Architekten des neuen Fertigungskomplexes ist da ein richtiges Meisterwerk gelungen, denkt sich Martin, während er in Erinnerungen an die alten, düsteren Fabrikhallen schwelgt. Er betritt die Halle und wird durch den üblichen Scanvorgang automatisch im System eingeloggt.
Als er seine Sachen am Platz abstellt und sich anschließend auf den Weg zur Montagezelle begibt, kommt bereits C-3PO auf ihn zu. Den Spitznamen hat der Serviceroboter von seinem Azubi Niklas, der ein leidenschaftlicher Star Wars-Fan ist. Der neue Reparatur- und Wartungsroboter wurde entsprechend R2-D2 getauft.
„Guten Morgen, Martin. Ich hoffe Du hattest ein schönes Wochenende“, sagt C-3PO in seiner etwas maschinellen Stimme.
„Ja, das hatte ich. Danke“, erwidert Martin.
C-3PO fährt fort: „Das freut mich zu hören. Heute haben wir aufgrund der aktuellen Bestellungen 16 Fertigungsaufträge. Die meisten Roller wurden in unserer Kernfarbe Mintgrün bestellt und variieren nur geringfügig bei den Ausstattungsdetails. Ein paar spezielle Kundenwünsche sind dennoch dabei. Ich habe Dir die Aufträge mit der vorgeschlagenen Fertigungsreihenfolge auf deinem Tablet abgelegt.“

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Früher war nicht alles besser

Martin ist Fertigungsbereichsleiter bei einem Hersteller für Elektroroller. Er ist 54 Jahre alt und bereits seit seiner Ausbildung im Unternehmen. Im Verlauf der Jahre hatte er schon des Öfteren darüber nachgedacht, seinen Job zu kündigen und einfach etwas ganz Anderes anzufangen. In den Zeiten, als er noch selbst die alten Roller mit Verbrennungsmotor zusammenschraubte, war es irgendwann nur noch das feste Einkommen, das ihn davon abhielt. Jeden Tag die gleichen Arbeitsvorgänge, bis ins kleinste Detail vorgegeben, keinerlei Abwechslung. Dazu das ständige Heben schwerer Lasten, teilweise in ungünstigen Zwangshaltungen. Und alles war immer so dreckig. An einen Einfluss auf die Arbeits- und Pausengestaltung, an Anforderungsvielfalt oder Möglichkeiten zur Weiterbildung war nicht zu denken. Stattdessen die ständige Angst vor Jobverlust, als Digitalisierung und Automatisierung immer weiter voranschritten. Doch seine Ausbildungsleiterin überzeugte Martin zu bleiben. Silke hatte stets postuliert, dass die Maschinen und Roboter eine Unterstützung für den Menschen darstellen werden und ihn nicht ersetzen. Sie hatte immer eine positive Einstellung gegenüber neuen Entwicklungen und rückblickend hatte Silke auch recht.

Die industrielle Fertigung hat sich mit der Digitalisierung stark gewandelt. Durch eine zunehmende Vernetzung, bahnbrechende Entwicklungen im Bereich der Robotik und die Integration von künstlicher Intelligenz ist es möglich, die meisten repetitiven Tätigkeiten inzwischen selbstständig von Maschinen ausführen zu lassen. Gleichzeitig ist die Bedeutung individueller Kundenwünsche bei minimalen Losgrößen enorm gewachsen. Bei der Fertigung von Elektrorollern haben die Entwicklungen dahin geführt, dass Hersteller ihre Kompetenzen breiter aufstellen und die Expertise im Haus behalten konnten. Es gibt nur noch eine geringe Anzahl an Zulieferteilen, wie z. B. Reifen, Felgen, Akku und Elektronik, welche aus der nahen Umgebung bezogen werden. Die restlichen Komponenten werden in Fertigungsinseln selbst hergestellt. Sogar eine eigene Sattlerei ist vorhanden, da sich die Expertise im Handwerk hochwertiger Sitzbänke als absoluter Qualitätsvorteil erwiesen hat. Die Anordnung der Fertigungsinseln und Zulieferteilelager entspricht der Vorstellung einer aufgehenden Sonne. Die Endmontagezelle ist die halbkreisförmige Mitte am Horizont. Die weiteren Fertigungsinseln sowie die Zulieferteilelager sind entsprechend der Montagereihenfolge als Sonnenstrahlen angegliedert.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Die KI schlägt vor, der Mensch wählt aus

Martin schaut sich die Fertigungsaufträge auf seinem Tablet an. Die Künstliche Intelligenz im Manufacturing Execution System (MES) hat ihm einen Vorschlag zur optimalen Fertigungsreihenfolge erstellt. Martin schaut sich diesen interessiert an. Zunächst werden alle grünen Roller gefertigt, damit die Umrüst- und Reinigungsintervalle der Lackierrobotik optimiert werden. Das ergibt Sinn, denkt sich Martin. Auch die anderen Aufträge sind gut aufeinander abgestimmt. Ein Kundenwunsch fällt ihm aber doch ins Auge. Anscheinend handelt es sich um einen Ferrari-Liebhaber. Das markante Rot und das in die Sitzbank eingestickte Wort „Scuderia" sprechen definitiv dafür. Den fertigen wir zum Schluss an, denkt sich Martin. Den kleinen Flitzer will ich am Ende des Tages ganz persönlich testfahren. Er schiebt den Auftrag an das Ende der Liste und gibt diese zur automatischen Programmierung der Maschinen frei.

Als Nächstes schaut er sich die heutige Teamkonstellation an. Die vier Arbeitsbereiche mit manuellem Anteil sind jeweils einfach besetzt. Die Zuordnung erfolgt täglich wechselnd nach dem Prinzip der Job-Rotation. Niklas ist heute für die Kabelbäume zuständig, während sich Lea um Lenker und Beleuchtung kümmert. Elif verbaut später die Akkus und bringt die selbst hergestellten Sitzbänke an. Der Funktionsprüfung und Testfahrt darf sich heute Mario widmen.

Das intelligente Netz von Mensch und Maschine

Martin startet seinen morgendlichen Rundgang durch die Stationen und schaut nach dem Rechten. Die Kollegeninnen und Kollegen sind bereits da. Er wünscht allen einen guten Morgen und hält ein wenig Small Talk über das Wochenende. Als Fertigungsbereichsleiter sieht er zu, dass der Laden läuft. Durch den großen Anteil an Maschinen und Robotern, die teilweise eine künstliche Intelligenz integriert haben, sieht er sich als eine Art Cyborg-Führungskraft. Er kommuniziert und kooperiert mit Menschen wie mit Maschinen. Er koordiniert die Abläufe, greift bei Störungen ein und wird im Zweifel auch selbst aktiv, wenn es mal notwendig sein sollte. Nun ist es 7:30 Uhr, die Produktion fährt an.

Die einzelnen Arbeitsstationen sind intelligent miteinander vernetzt und aufeinander abgestimmt. Der Karosserierahmen wird zunächst manuell mit dem Kabelbaum bestückt, da die biegeschlaffen Teile nicht von der Robotik gehandhabt werden können. Anschließend kommt ein großer Anteil vollautomatischer Fertigung. Gabel, Stoßdämpfer und Radaufhängung werden montiert und später erfolgt die Verkleidung mit den Blechteilen. Danach geht es in die kundenindividuelle Lackierung. Auch

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

diese ist mittlerweile vollautomatisiert, arbeitet sehr präzise und durch den integrierten Hochleistungsofen kann das getrocknete Produkt im Anschluss direkt weiterverarbeitet werden. Im nächsten Schritt erfolgt der robotische Einsatz der Räder und des Lenkers. An der folgenden Arbeitsstation wird manuell die Beleuchtung eingebaut und genauso wie Lenker und Bremsen verkabelt. Zu guter Letzt erfolgt eine kollaborative Montage von Akku und Sitzbank, wobei der Roboter die beiden Teile platziert, die manuell passend verbaut werden. Zum Schluss noch eine manuelle Funktionsprüfung und Testfahrt. Zwischen den einzelnen Stationen sind hochauflösende Kamerasysteme implementiert. Mit diesen findet nach jedem Schritt eine vollautomatische Qualitätssicherung statt, die aufgrund der enormen Entwicklungen im Bereich der Objekterkennung möglich ist.

Die Roboter sind da

Die 29-jährige Elif hat vor Kurzem ihre Ausbildung zur Industriemechanikerin abgeschlossen. Die junge Kulturliebhaberin ist heute mit der Fertigstellung der Elektroroller beauftragt. In direkter Zusammenarbeit mit dem Cobot – so werden die kollaborativen Montageroboter bezeichnet – bestückt sie die Roller mit Akku und Sitzbank. Da beide Einzelteile zu schwer für eine manuelle Handhabung sind, entnimmt der Cobot die Teile aus dem Stationslager und positioniert sie vor. Der Akku kommt in eine Mulde unterhalb der Sitzbank. Für einen exakten Einbau projiziert das integrierte Lasersystem ein digitales Abbild des Akkus an die entsprechende Position im Roller.

Elif führt den Roboterarm vorsichtig an die richtige Stelle. Kamerabasiert wird in Echtzeit die reale Position mit dem Modell abgeglichen. Als beides exakt übereinstimmt, erhält Elif das bekannte visuelle Signal. Perfekt, denkt sie. Jetzt noch schnell den Akku anschließen und dann schon weiter zur Sitzbank. Im Hintergrund kommt schon Emma mit den Teilen für den nächsten Roller angefahren. Emma ist der Spitzname des autonom fahrenden Teilezugs. Elif hat den Namen in Anlehnung an die Lok aus Jim Knopf eingeführt.

Die Sitzbank wird auf die gleiche Art und Weise verbaut wie der Akku. Allerdings ist dabei immer eine besondere Vorsicht geboten. Die handgemachten Sitzbänke mit hochwertigem Kunstlederbezug sind das Markenzeichen des Unternehmens. Sie sind bis zum Schluss mit einem Schutzbezug versehen, damit sie bei der Montage nicht beschädigt werden. Gemeinsam mit dem Cobot setzt Elif die Sitzbank auf und verschraubt diese anschließend per Hand.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Der Umgang mit den Robotern war für Elif noch nie ein Problem. Ältere Kollegen waren eine Zeit lang etwas skeptisch und ängstlich gegenüber den vor einigen Jahren eingeführten Systemen. Aber Elif kannte sie bereits von Beginn ihrer Ausbildung an. Dort war der Umgang mit Robotern ein genauso wesentlicher Bestandteil wie Programmierung und künstliche Intelligenz. Elif fand das schon immer super interessant. Sie liest ab und zu gerne in den Programmcodes, die sich hinter der Sensorik und Aktorik verstecken. Für sie ist das wie das Lesen eines spannenden Romans, der metaphorisch die inhärent sichere Gestaltung der Systeme beschreibt.
Zufrieden schaut sich Elif in der Halle um. In der Mitte vom Montagesystem sieht sie Martin, der gerade mit C-3PO spricht. Er schaut zwischendurch immer wieder abwechselnd zu den einzelnen Arbeitsstationen und auf sein Tablet, wo er verschiedene Eingaben tätigt. Martin wird vom Team auch neckisch Bernstein genannt, nach dem berühmten Dirigenten und Komponisten der West Side Story. Das kam dadurch zustande, dass jemand das Montagesystem mal als Orchester aus Menschen und Maschinen beschrieben hat, welches von Martin geleitet wird.

Sichere Kollaboration funktioniert

Die Robotik ist flächendeckend in der Industrie zugegen. Das alte Bild von massiven Schwerlastrobotern hinter Schutzzäumen gibt es in dieser Form nicht mehr. Die Algorithmen im Bereich der Sensorik und Aktorik sind so weit fortgeschritten, dass die Systeme millimetergenau arbeiten und gleichzeitig inhärent sicher gestaltet sind. Die Künstliche Intelligenz sorgt im Bereich der Cybersicherheit dafür, dass Angriffe von außen nahezu ausgeschlossen sind.
Für die praktische Arbeit in der Fertigungshalle bedeutet dies ein hohes Maß an Kollaboration zwischen Mensch und Roboter. Dabei kommunizieren die Roboter je nach Typ und Situation über visuelles, auditives oder taktiles Feedback. Sehr geläufig sind eine visuelle Statusanzeige sowie die Projektion der Bewegungsbahnen rund um die Roboter. Die Menschen sehen somit immer, was der Roboter vorhat und in welchem Zustand er sich befindet. Bei möglichen Überschneidungen im Bewegungsraum, gibt der Roboter höflich Hinweise oder Vorschläge zur gemeinschaftlichen Auflösung der Situation. Ein besonderer Fall sind die neu eingeführten, humanoiden Serviceroboter. Diese kommunizieren auf natürlichem Wege über Sprache und Gestik und sind assistierend bei informatorischen Aufgaben in der Fertigung.
Die Intralogistik setzt mittlerweile ausschließlich fahrerlose Transportsysteme ein. Die autonom fahrenden Teilezüge suchen sich selbstständig

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

ihren Weg durch die Fertigung und beliefern nach dem Milchmann-Prinzip die einzelnen Arbeitsstationen zuverlässig, ohne die Menschen beim Betriebsablauf zu stören. Die Entnahme aus den Teilezügen erfolgt wie auch die Beladung durch die automatische Kommunikation mit den Greifrobotern am jeweiligen Lagerplatz. Für bestimmte Situationen, in denen die Sensoren des Teilezugs eine mögliche Überschneidung von Bewegungsbahnen vorhersehen, verfügt der Teilezug sowohl über eine Sprachausgabe als auch über eine Retro-Hupe.

Die Maschine ist nicht das Allheilmittel

Die Abläufe orchestrierend, steht Martin in der Mitte der Fertigungshalle. In diesem Moment meldet sich seine Smartwatch. Eine Störung an einer Maschine bei der Stoßdämpfermontage. Martin schaut sich die Beschreibung an. Um fehlendes Material oder ein Problem beim Rüsten handelt es sich nicht, stellt er fest. Vielleicht hat der Algorithmus einen Fehler festgestellt. Am besten schicke ich erstmal R2-D2 los, denkt er und wählt den entsprechenden Vorgang aus. Er sieht, wie sich der Roboter in seiner Station aktiviert und auf den Weg macht. Die meisten Störungen lassen sich auf diesem Wege einfach lösen. Meistens sind es nur minimale Abweichungen im Ablauf, die der Algorithmus noch nicht kennt. R2-D2 liest dann an der Maschine den Fehlerspeicher aus, gleicht den aktuellen Zustand mit den Erfahrungswerten in der Künstlichen Intelligenz ab und startet das Reparaturprogramm. Die bisher unbekannte Abweichung fließt anschließend für zukünftige Aktionen in das Programm ein.

Es kommt allerdings schon einmal vor, dass die Künstliche Intelligenz die Fehler nicht eigenständig beheben kann. Häufig handelt es sich dabei um Situationen, in denen physisch an der Maschine etwas nicht einwandfrei funktioniert und das Erfahrungswissen des Menschen aus vergleichbaren Situationen überwiegt. In diesen Fällen wird Martin dann selbst aktiv und schaut sich den Fehler vor Ort an. Findet auch er keine passende Lösung, kann er sich über ein datenbrillen-basiertes System mit der Fernwartungsabteilung in Verbindung setzen. Auf Basis des mit der Kamera geteilten Sichtfeldes wird die Fehlerbehebung dann gemeinschaftlich durchgeführt.

In Zeiten eines hohen Anteils manueller Fertigung zeigten sich anhand verschiedener Faktoren schlechte Arbeitsbedingungen. Häufiges Stehen, Zwangshaltungen und die Handhabung großer Lasten wirkten sich negativ auf den physischen Zustand der Beschäftigten aus. Dies wurde verstärkt durch extreme Umgebungsbedingungen in den Fertigungshallen. Ständiger Lärm, keine ausreichende Beleuchtung oder der Umgang mit Öl, Schmutz und Dreck waren

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

keine Seltenheit. Täglich sahen sich die Beschäftigung mit einer vorgegebenen Stückzahl oder Leistung konfrontiert und bekamen ihre Arbeitsdurchführung kleinschrittig vorgegeben.
Anstatt die Arbeitsbedingungen zu verbessern, versuchten die Unternehmen einfach, die Tätigkeiten im Sinne einer höheren Produktivität und Wirtschaftlichkeit von Maschinen durchführen zu lassen. Es zeigte sich allerdings, dass der Mensch nicht ersetzbar ist. Zwar sind Maschinen im Bereich standardisierter Arbeitsprozesse, die eine große Wiederholhäufigkeit oder große Lastenhandhabung erfordern, besser und auch genauer als der Mensch. Doch gerade die sensorischen und kreativen Fähigkeiten des Menschen sind auch durch den Einzug der Künstlichen Intelligenz nicht ersetzbar.
Bei einem flächendeckenden Einzug der hochentwickelten Robotik haben sich ausreichend Lücken aufgetan, in denen sich manuelle Arbeitstätigkeiten im Zusammenspiel mit den Maschinen finden. Dabei war es entscheidend, durch betriebliche Weiterbildungsmöglichkeiten und eine Neuorientierung von Ausbildungsinhalten die Sinnhaftigkeit und Anforderungsvielfalt von Arbeitsaufgaben herauszuarbeiten. Bei einem hohen Maß an Technikzuverlässigkeit ist es unabdingbar, dass die Entscheidungshoheit beim Menschen liegt. Die neu erhaltene Systemtransparenz lässt den Menschen zunehmend koordinierende und steuernde Tätigkeiten durchführen und bietet einen Ansporn für neue Auszubildende.

5.6.2 Ausgeliefert! Paketboten sind pünktlich, zufrieden und gesund

Lange Zeit hatte die Arbeit als Paketbote keinen guten Ruf aus Sicht der Arbeitswissenschaft. Schlechte Bezahlung, hoher Termin- und Leistungsdruck, hohe körperliche Belastung und häufige Beschimpfungen durch die Empfänger – mit diesen Arbeitsbedingungen konnte der Job als Zustellerin bzw. Zusteller umrissen werden. Diese Zeiten sind vorbei. Durch eine weitreichende Modernisierung der Arbeitsmittel und Infrastruktur im Zustelldienst stehen endlich die Beschäftigten im Mittelpunkt der Arbeitsgestaltung. Ein Bild der technologischen Innovationen im Zustelldienst und ihrer positiven Folgen für Paketbotinnen und -boten.
Etwas genervt steigt Christina mit Hubi die Treppe aus dem dritten Stock wieder herab. Hubi ist der Spitzname ihrer elektronischen Treppenkarre, mit der sie soeben das 12 kg schwere Paket ohne sonderliche

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Anstrengung zur Wohnungstür von Frau Schneider gebracht hat. Die grimmige alte Dame hatte sich mal wieder darüber aufgeregt, dass sie Christina erst später erwartet hatte. Sie sei durch die Klingel aus dem Mittagsschlaf gerissen worden.
Was kann ich dafür, wenn Sie das Futter für ihre gefräßigen Katzen nicht im Laden kauft, denkt sich Christina. Zum Glück kommen solche Situationen nicht mehr allzu häufig vor. Durch die häuslichen Paketboxen und den Wohnungstür-Zuschlag habe ich ja weniger persönlichen Kontakt zu den Kunden innerhalb einer Schicht. Und in den meisten Fällen davon sind die Kunden nett – im Gegensatz zu der Schneider. Zeit für eine kurze Pause zum Abregen.
Christina ist 36 Jahre alt. Sie ist Fachkraft für Kurier-, Express- und Postdienstleistungen und arbeitet als Paketzustellerin in Münster. Im Wochenschichtplan wurde ihr für heute der Transporter zugewiesen. Gemeinsam mit Yusuf, Wiebke und Stefan bildet sie ein Zustellerteam bei ihrem Arbeitgeber. Den Wochenplan für das Team erstellt ein Algorithmus. Im zweiwöchigen Rhythmus geben die Beschäftigten hierfür ihre Arbeitstage frei, wobei auch Wünsche bezüglich der freien Tage eingetragen werden können.

Mehr Abwechslung für die körperliche Fitness

Beim Zustelldienst stehen drei unterschiedliche Arten von Transportmitteln zur Verfügung. Die beiden Fahrzeugtypen E-Kleintransporter und E-Transporter werden für die Zustellung von kleinen und mittelgroßen Paketen beziehungsweise für große, schwerere Sendungen eingesetzt. Hinzu kommt als drittes Transportmittel das E-Lastenrad. Hierbei handelt es sich um ein elektrisch angetriebenes Fahrrad mit einem Hinterrad und zwei Vorderrädern, zwischen denen eine große Transportbox eingebaut ist. Bereits seit einigen Jahren setzen Zustelldienste Lastenräder für Kleinst- und Kleinsendungen ein. Die verschiedenen Transportmittel werden den Teammitgliedern im regelmäßigen Wechsel zugeordnet. Für eine optimale Zuordnung zieht der Algorithmus auch das individuelle Belastungsprofil der Beschäftigten heran, um eine günstige Kombination aus der Handhabung unterschiedlich großer und schwerer Pakete sowie körperlicher Bewegung zu ermöglichen. Auf einen Arbeitsmonat hochgerechnet werden hierdurch bei der Handhabung der Paketsendungen sämtliche Muskelgruppen gleichmäßig beansprucht. Diese Maßnahme erfolgte im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements. Die durchaus sensiblen Daten sind nur den Betriebsärzten zugänglich und das auch nur nach persönlicher Zustimmung der Beschäftigten. Die Folge der Einführung des intelligenten Personaleinsatzplans und der kleine-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

ren Teamstrukturen: eine minimale Anzahl an Krankheitstagen sowie eine geringe Mitarbeiterfluktuation bei den Paketdiensten.
Der 28-jährige Yusuf hat gerade seine Tour mit dem Elektro-Kleintransporter gestartet. Er hat sich im Intelligent-Routing-System (IRS) für die etwas langsamere Route entschieden. Hier sind zwar etwas mehr Autos unterwegs, denkt er sich, aber ich muss zumindest nicht an der Schule vorbei. Diese wird ebenso wie aktuelle Baustellen als potenzielle Gefahrenstellen im IRS angezeigt. Auch über Unfälle oder kurzfristige Straßensperrungen informiert das System in Echtzeit und schlägt gleichzeitig Alternativen vor. Die Entscheidungshoheit darüber, welchen Weg er fahren möchte, hat Yusuf aber selbst. Heute ist er überraschend schnell im ersten Auslieferungsabschnitt.
Er stellt das Auto auf dem Zusteller-Parkplatz ab. Die vorsortierten Boxen mit den Paketsendungen packt er in seinen kleinen Transportwagen und zieht den Wagen die Straße entlang zum ersten Haus. In diesem Abschnitt sind zum Glück keine Wohnungstür-Anlieferungen, stellt er fest. Am Haus angekommen, schaut er mit seiner Datenbrille zum QR-Code an der Paketbox. Seine Zusteller-Identifikationsnummer wird eingelesen und das Ein-/Ausgabefach öffnet sich. Er beobachtet, wie die Laser um das eingelegte Paket rotieren. Auch wenn das System bereits vor einiger Zeit eingeführt wurde, fasziniert Yusuf die kleine Lichtshow jedes Mal aufs Neue.
Als auf der Datenbrille die Meldung erscheint, dass das eingelegte Paket auch wirklich zu dieser Paketbox gehört und im Empfängerfach ausreichend Platz ist, quittiert er den Vorgang per Sprachsteuerung. Das Fach schließt sich und die typischen Einlagerungsgeräusche der Paketbox ertönen. Yusuf widmet sich wieder seinem Transportwagen. In diesem Moment fährt Wiebke mit dem Lastenrad vorbei und grüßt ihn. Die Glückliche, denkt er sich. Bei dem Wetter werde ich neidisch. Aber morgen bin ich mit dem Fahrrad dran und da soll es ja genauso schön werden.

Eine gute Vorbereitung spart die halbe Arbeit

Das Beladen der jeweiligen Transportmittel für die Paketzustellung erfolgt mittlerweile überwiegend vollautomatisch. Ein Algorithmus verteilt die Pakete anhand von Größe und Gewicht auf die jeweiligen Transportmittel. Für die Auslieferung schwerer Pakete sind in den Fahrzeugen sowohl eine elektrische Treppenkarre als auch ein Exoskelett vorhanden. Beim Exoskelett handelt es sich um ein am Körper getragenes Assistenzsystem, das physische Arbeitsschritte unterstützt. Die beiden Handhabungshilfen sind entsprechend festgelegter Gewichtsgrenzen zu

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

verwenden. Hierdurch konnte in den vergangenen Jahren die Anzahl berichteter Muskel-Skelett-Beschwerden und die körperliche Erschöpfung der Beschäftigten minimiert werden.
Die Pakete werden entsprechend der vorgeplanten Route in lastoptimierten Transporteinheiten zusammengefasst und in der richtigen Entnahmereihenfolge verladen. Diese richtet sich nach den jeweiligen Auslieferungsabschnitten. Die Abschnitte sind zwar nach einer vorgegebenen Reihenfolge anzufahren, allerdings können im IRS unterschiedliche Routen, sowohl zu Beginn der Tour als auch zwischen den einzelnen Stopps, ausgewählt werden. An jedem Auslieferungsabschnitt gibt es inzwischen neu gestaltete Zusteller-Parkplätze, damit die Beschäftigten ungehindert ihre jeweiligen Transportmittel abstellen können. Somit wird der laufende Verkehr nicht behindert und die Zustellerinnen und Zusteller selbst als auch andere Personen werden nicht gefährdet.
Die Schicht von Wiebke neigt sich dem Ende zu. Nach dem anstrengenden Tag gestern hat ihr die Bewegung auf dem Rad bei diesem schönen Wetter richtig gutgetan. Dazu hatte sie extra eine schöne Route gewählt, die auch am Aasee entlangführte. So konnte Wiebke ihre Mittagspause auf einer Parkbank mit Blick auf den See genießen. Ihre letzte Auslieferung war bei Familie Schmidt. Zwar hatte diese keine Wohnungstür-Anlieferung gebucht, doch Wiebke hat es sich nicht nehmen lassen, trotzdem zu klingeln. Die Schmidts sind gute Bekannte und für den kleinen Felix hat Wiebke immer ein paar Bonbons dabei. Tatsächlich ist auch jemand vor Ort gewesen. Felix hat sogar mit der Mama zusammen die Tür geöffnet und sich wie immer über die Bonbons von „Tante Wiebke“ gefreut.
Gut gelaunt radelt Wiebke in Richtung Feierabend. Am Verteilzentrum angekommen, stellt sie das Lastenrad in der Garage ab und schwelgt in Erinnerungen. Die anstrengenden Arbeitstage ohne jegliche Pause gehörten zum Glück der Vergangenheit an. An Sport nach der Arbeit war zu dieser Zeit kaum zu denken. Umso mehr freut sie sich auf ihr Training gleich nach der Schicht.

Die moderne Form des Briefkastens

Zur Optimierung der Versanddienstleistungen sind die modernen Paketboxen vor den Häusern inzwischen flächendeckend vorhanden. Sie funktionieren auf eine ähnliche Art und Weise wie die schon länger bekannten Paketstationen. Allerdings wurden sie für eine ergonomische Handhabung optimiert. Die Be- und Entladung erfolgt über ein separates Fach, dessen Höhe auf Basis aktueller anthropometrischer Daten platziert ist. Hierzu wurden die Körpermaße im niedrigen Perzentil-Bereich her-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

angezogen. Auf Basis der Identifikationsnummer der zustellenden Person ermittelt die Paketbox die entsprechende Körpergröße und fährt die Verladeplattform i

5.6.3 Wischmopp trifft Datenbrille

Sprechende Putzwagen, die auf Kommando hören. Datenbrillen, die Unsichtbares sichtbar machen. Mittendrin ein Plastikstab mit Wischtuch: Das Reinigungsgewerbe hat sich weiterentwickelt und kombiniert die seit Jahrhunderten bewährten analogen Werkzeuge mit neuen digitalen Technologien. Das hat nicht nur dazu geführt, dass die hohen körperlichen Anforderungen beim Reinigen reduziert werden konnten – auch für Berufseinsteigerinnen und -einsteiger ist diese Arbeit attraktiver geworden.

Magdalena, 33: Meer aus Keimen
Die Tür öffnet sich geräuschlos und Magdalena betritt den Raum. Pfützen von Blut auf dem Boden. Kleine Sitzhocker überall im Raum verteilt, ebenso wie verschiedene technische Geräte. Mit einer routinierten Geste aktiviert Magdalena die Keimfilteranzeige der Datenbrille. Auf einmal färbt sich der Raum in ein rotorangenes Meer aus Keimen. An den Stühlen, an den Geräten. Und vor allem an der Liege in der Mitte des Raumes.
Magdalena befindet in einem Operationssaal nach einer OP, sie ist für die Reinigung des Raumes zuständig. Dank Datenbrille sieht Magdalena auch unsichtbare Verunreinigungen durch Keime. Mit diesen Informationen kann sie sich jetzt zielgerichtet ans Werk machen.
Magdalena ist 33 Jahre und mit Leib und Seele Reinigungskraft in einem Krankenhaus in Bochum. Sie war schon immer eine gründliche Person und es hat ihr Freude bereitet, ein dreckiges Waschbecken wieder zum Glänzen zu bringen. Deshalb war der Schritt hin zur Reinigungskraft für sie nur logisch. Seit einigen Jahren wird Magdalena bei ihrer Arbeit durch digitale Technologien unterstützt. Denn wie in fast allen Krankenhäusern in Deutschland kommen auch in Bochum Datenbrillen zum Einsatz. Dadurch hat sich die Hygienesituation drastisch verbessert.
„Puh, geschafft!“ seufzt Magdalena, als sie mit ihrem Desinfektionstuch ein letztes Mal über den OP-Tisch wischt. Das Reinigen des OP-Saals ist

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

immer besonders anspruchsvoll. Doch mithilfe der Datenbrille kann sie nicht nur zielgerichteter und schneller reinigen, sie kann zum Schluss auch kontrollieren, ob alle Keime beseitigt wurden. Das Meer aus Keimen, das sie hier empfangen hat, wurde erfolgreich ausgetrocknet! Und auch die Tische, Leuchten, Monitore und der Fußboden sind wieder rein.

Nach dem Reinigen ist vor dem Reinigen. Die Datenbrille zeigt Magdalena an, dass sie heute noch 30 weitere Räume zu reinigen hat. Und so eilt sie zum nächsten, leeren Patientenzimmer. „Rolli, Handschuhe!" spricht sie laut vor sich hin. Daraufhin rotiert Rolli, der intelligente Putzwagen, der Magdalena autonom hinterherfährt, das Fach mit den Einweghandschuhen nach oben. Sie muss jetzt nur noch zugreifen – ohne sich lästig nach den Handschuhen bücken zu müssen. Rolli entfernt sich wieder ein wenig von Magdalena, damit diese ungestört loslegen kann. Sie streift die Handschuhe über und geht ins Badezimmer. Auf einmal leuchtet ihre Datenbrille rot auf. „Achtung Magdalena. Zur Reduzierung der Keimbelastung musst du zuerst das Zimmer reinigen, bevor du dich dem Bad widmest." Zu Befehl, denkt sie. Manchmal ist sie unkonzentriert und verwechselt die Reihenfolge der Reinigung. Wie schön, dass die Technik mitdenkt und unterstützt.

Die neu eingesetzten Datenbrillen helfen mit ihren kontextsensitiven Hinweisen, die Reihenfolge bei der Reinigung von Zimmern oder den richtigen Wechsel der Reinigungshandschuhe einzuhalten. Durch diese Hinweise sowie dem Aufzeigen von Keimen in den jeweiligen Räumen durch die Keimfilter-Ansicht konnten Infizierungen mit Krankenhauskeimen radikal reduziert werden. Zugleich helfen weitere technische Neuerungen wie der smarte Putzwagen, Belastungen zu minimieren.

Zusätzlich zu der verbesserten Hygienesituation hat die Einführung digitaler Technologien dazu geführt, dass die Reinigungen der einzelnen Zimmer schneller durchgeführt werden können. Schön ist, dass diese Zeitersparnisse durch den technologischen Fortschritt auch den Reinigungskräften zugutekommen. Magdalena fühlt sich selten gehetzt und macht regelmäßige Pausen, in welchen sie sich mit ihren Kolleginnen und Kollegen austauscht.

„Und fertig!", ruft Magdalena und wischt mit dem Arm ein wenig Schweiß von ihrer Stirn. Gerade hat sie mit dem letzten Schwung ihres Wischmopps das Bad für Zimmer 143 abgeschlossen. Damit hat sie alle Zimmer für heute fertig gereinigt. Mit der Datenbrille scannt sie den QR-Code am Eingangszimmer, um die Reinigung des Zimmers für das System zu protokollieren. Sie stützt kurz ihr Kinn auf dem Stiel des Wischmopps ab, während ihre Brille den Tag für sie zusammenfasst.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Die Datenbrille ist zu einem der zentralen Arbeitsmittel für die Reinigungskräfte im Krankenhaus geworden. Neben Hinweisen zur Keimbelastung oder Warnungen werden auch organisatorische Prozesse wie die Leistungsdokumentation und -kontrolle übernommen.

Hannes, 57: Im Team mit Kollege Roboter

Bücken. Mopp per Hand in das Frischwasser tauchen. Mopp auf den Boden legen, Halter öffnen, Mopp einführen. Aufstehen und in gekrümmter Haltung den Boden reinigen. Wieder bücken und Mopp aus der Halterung nehmen. Zurück zum Putzwagen. Und wieder Bücken und den Mopp in Frischwasser tauchen. Hannes schüttelt sich voller Grauen, als er sich an die früheren Arbeitsschritte beim Reinigen zurückerinnert. Zum Glück ist das alles Vergangenheit, denkt er sich auf seinem Weg zu SmaCl.

Hannes ist 57 Jahre und arbeitet nun schon seit gut 37 Jahren in der Gebäudereinigung. Er ist also ein alter Hase im Reinigungsgeschäft. So hat er noch die Zeiten miterlebt, als man selbst große Bodenflächen mit Wischmopp aus eigener Kraft reinigte.

„Ah, da bist du ja, mein Kleiner", nuschelt Hannes mehr vor sich hin, als direkt jemanden anzusprechen. Eine Reaktion hat er sowieso nicht erwartet. Obwohl er einen SmartCleaner – oder SmaCl – der dritten Generation nutzt, sind diese Geräte nicht in jeder Hinsicht das, was sie versprechen. Aber Hauptsache, SmaCl nimmt ihm etwas Arbeit ab. Und das tut er, obwohl er mit einer Größe vergleichbar mit einem Bierkasten – für einen industriellen Wischroboter äußerst handlich – leicht zu unterschätzen ist. Hannes navigiert den Roboter mithilfe einer App zu seinem Einsatzort und justiert ihn kurz. Dann entlässt er ihn aus der manuellen Kontrolle. SmaCl gibt einen kurzen Piep von sich als Signal, dass er sich nun im autonomen Modus befindet und rattert anschließend vor sich hin. Hannes guckt ihm kurz zu, wie er seine Bahnen zieht und hinter sich eine leicht feuchte Spur hinterlässt. Wieder denkt er daran zurück, wie häufig er damals für eine solche Bahn sich hätte bücken müssen, seinen Wischmopp in Frischwasser eintauchen und gekrümmt den Mopp vor sich herziehen hätte müssen. Allein der Gedanke daran lässt die Rückenschmerzen wieder für einen Moment hochkommen.

Besonders in der Reinigung von Bürokomplexen werden zunehmend Teams aus menschlichen Arbeitskräften und Wischrobotern eingesetzt. Während die Roboter vor allem große Flächen reinigen, sind die menschlichen Reinigungskräfte für kleinere oder für Roboter schwer zugängliche oder schwer zu reinigende Bereiche wie Schreibtischoberflächen zuständig. Dies hat dazu geführt, dass sich körperliche Belastungen

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

wie häufiges Bücken und Knien stark reduziert haben. Darüber hinaus können nun immer mehr Beschäftigte in diesen Segmenten ihren Beruf auch in einem fortgeschrittenen Alter ausüben.
„Im Büro ist es solange schön, wie die Mittagspause dauert." Hannes rollt die Augen nach oben. Während SmaCl seine Runden dreht, nimmt er sich gerade die Büros vor. Und in nicht wenigen davon hängen Sprüche wie dieser. Auf einmal leuchtet seine Datenbrille auf. Sein Kollege Michael möchte einen Videoanruf starten. Hannes akzeptiert mit einem zweifachen Kopfnicken. „Hey Hannes, wie geht´s? Machen wir später zusammen Mittagspause?" „Klar Michi, wie immer. Ach, wenn ich dich schon einmal an der Strippe habe: mein SmaCl sendet mir heute mehr Nachrichten als sonst auf meine App. Alles harmloses Zeugs, aber schon auffällig. Weißt du vielleicht, was da los ist?" „Ach ja, das hab´ ich heute auch. Gestern Abend gab´s ein neues Update. Denke, da müssen Sie noch mal nachjustieren." „Ah, klingt nachvollziehbar. Danke und bis später Michi!"
Obwohl vermehrt Teams aus menschlichen Arbeitskräften und Wischrobotern eingesetzt werden, kommt die soziale Interaktion zwischen den Reinigenden nicht zu kurz. Dafür sorgen eingesetzte Datenbrillen, die eine kurzfristige Kommunikation unter allen Kolleginnen und Kollegen ermöglicht, auch wenn man gerade nicht auf demselben Flur arbeitet. So lassen sich auch relevante Informationen schnell untereinander abrufen.

Stephie, 35: Alte Arbeit, neue Aufgaben

Stephie legt ihren Kopf in den Nacken und blickt nach oben. Vor ihr ragt ein 30 Meter hohes Bürogebäude aus gefühlt purem Glas in die Luft. Auf 10 Etagen befinden sich Büros, Toiletten und Kantinen. Und während links und rechts von ihr Menschen in das Gebäude strömen und die letzten Türen und Stufen zu ihrer Arbeit meistern müssen, hat Stephie damit schon längst angefangen.
Mit ihren 35 Jahren lebt und wohnt Stephie seit 10 Jahren in Frankfurt am Main. Auch wenn die Metropole dicht besiedelt und weniger grün ist als die Vororte, lebt sie gerne dort. Vor allem die Skyline der Stadt hat es ihr angetan. Das hat auch dazu beigetragen, dass sie sich dafür entschieden hat, Fenster- und Fassadenreinigerin zu werden. So kann sie die Skyline nicht nur von unten betrachten, sondern auch die Aussicht von oben genießen. Und tatsächlich hält sie während der Arbeit manchmal kurz inne und schaut über die Stadt, um sich dann wieder den Fenstern zu widmen.
Stephies Kopf senkt sich wieder. Sie hat genug gesehen; für die Fassade des Gebäudes benötigt sie jeweils vier Roboter für die breiten und zwei

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

für die schmalen Seiten. Nun macht sie sich daran, die Roboter mit dem richtigen Mix aus Reinigungsmitteln zu befüllen. Mit einem Klaps schließt sie die Tanks zur Befüllung und startet die Roboter. „Hopp Hopp. Auf mit euch!“, ruft sie ihnen motivierend zu und tritt ein paar Schritte zurück. Die Roboter saugen sich an die Fenster und ziehen sich dann an der Außenfassade nach oben. Dort angekommen, legen sie direkt mit der Reinigung los. Nachdem alle Roboter im Einsatz sind, macht Stephie sich zu ihrem nächsten Einsatz auf.

Wie in der Gebäudereinigung und im Krankenhaus arbeiten auch die Reinigungskräfte für Außenfassaden Hand in Hand mit Robotern. Vor allem an Gebäuden mit Glasfassaden übernehmen diese einen großen Teil der Reinigung. Andere Fassaden, die aufgrund ihrer Beschaffenheit weniger für den flächendeckenden Einsatz von Robotern infrage kommen, werden auf die herkömmliche Weise von Hand gereinigt.

Ortstermin in einem Vorort von Frankfurt. Dort soll sie für einen Privatkunden die Fassade begutachten und eine geeignete Reinigung durchführen. „Dann führ ich Sie mal rum“, sagt Achim, der Hausbesitzer, und signalisiert Stephie, dass sie ihm folgen soll. Sie gehen um das Haus herum, hin und wieder macht sich Stephie auf ihrem Tablet Notizen und fotografiert die einzelnen Hauswände. Mit der neuen Software könnte sie jetzt noch die Beschaffenheit der Außenfassade und den Befall von z. B. Moos oder Algen analysieren und sich Hinweise für die beste Reinigung anzeigen lassen. Aber darauf kann Stephie heute verzichten. Ihre Erfahrung sagt ihr, dass der Befall nicht gravierend ist und eine Hochdruckreinigung ausreichend wäre. Im nächsten Moment erscheint ein Warnhinweis auf ihrem Tablet.

Neben Robotern wurden auch weitere Technologien entwickelt, die Fassadenreinigern bei ihrer Arbeit unterstützen. So kann das Tablet mithilfe geeigneter Software verschiedenste Arten von Fassadenbeschaffenheit analysieren und Hinweise auf bestimmte Reinigungsarten geben. Zudem assistiert die Software bei der Dokumentation von Beratungsgesprächen.

Ach nein, nicht schon wieder, denkt sich Stephie. Der Warnhinweis auf dem Tablet hat sie gerade darüber informiert, dass Saugroboter 2 ausgefallen ist und überprüft werden muss. Sie macht schnell einen Termin mit Achim zur Fassadenreinigung des Hauses aus und fährt zurück nach Frankfurt. Zum Glück hat ihr Arbeitgeber sich dafür entschieden, dass Stephie die Grundausbildung zur Wartung von Saugrobotern absolvieren durfte. So kann sie sich jetzt selbst auf den Weg machen und muss nicht umständlich eine externe Firma beauftragten. Auch wenn das Warten der Roboter immer plötzlich auf die Tagesordnung kommt, ist es doch meistens eine willkommene Abwechslung.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Am Bürogebäude angekommen, zeigt ihr Tablet die genaue Position des Saugroboters an. Etage 8, na klasse. Sie nimmt den Aufzug in den achten Stock und führt das Tablet genau zu der Stelle, wo Saugroboter 2 zwar noch an der Fassade hängt, aber nicht mehr ordentlich reinigt. Zum Glück handelt es sich noch um einen Gebäudetyp, bei denen sich die Fenster manuell aufschieben lassen. So kann sie einfach das Fenster öffnen, den Roboter von der Fassade lösen und begutachten. Sofort erkennt sie, dass die Düsen vollkommen verstopft sind. Normalerweise haben die Roboter eine eingebaute Funktion zur Düsenreinigung. Aber diese versagt mal wieder ab und an, so wie auch heute. Sie reinigt die Düsen händisch, überprüft auch alle anderen Funktionen des Roboters und startet ihn neu.

Der Einsatz aktueller Technologie hat für die Fassadenreinigerinnen und -reiniger dazu geführt, dass einige Aufgaben wegfallen. So werden Glasfassaden immer seltener von Menschen gereinigt, weil dazu häufiger Saugroboter eingesetzt werden. Dennoch bleiben diese Tätigkeiten erhalten, besonders für Fassaden, deren Fenster von hervorstechenden Elementen getrennt werden. Hierfür würde sich der Einsatz von Robotern nicht lohnen. Neu hinzugekommen ist jedoch eine Grundausbildung in der Wartung der technischen Helfer. So können die Reinigungskräfte bis zu einem gewissen Grad die Saugroboter vor Ort überprüfen und Fehler beheben. Für die Unternehmen spart dies Zeit und Kosten, da nicht immer eine externe Firma beauftragt werden muss. Und auch wenn sie nicht immer selbstbestimmt zwischen dem Reinigen und Warten wechseln können, sondern kurzfristig auf ausgefallene Geräte reagieren müssen, führt der Zugewinn an technischer Fachkompetenz bei den Reinigungskräften zu erweiterter Abwechslung und neuen Aufgabenfeldern in ihrem Beruf.

Eine Stunde später hievt Stephie den letzten Saugroboter auf die Ladefläche ihres Sprinters und schließt die Tür. Feierabend! Sie setzt sich hinter das Lenkrad und fährt nach Hause. Im Rückspiegel sieht sie noch einmal das Bürogebäude und lächelt. Es glänzt wie neu.

Literatur

Borisov N., Weyers B., Kluge A. (2018). Designing a Human Machine Interface for Quality Assurance in Car Manufacturing: An Attempt to Address the "Functionality versus User Experience Contradiction" in Professional Production Environments. Advances in Human-Computer Interaction, 9502692.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Bormann R., Hampp J., Hägele M. (2015). New brooms sweep clean – an autonomous robotic cleaning assistant for professional office cleaning. IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA) 2015, 4470–4477.

Bosona T. (2020). Urban Freight Last Mile Logistics – Challenges and Opportunities to Improve Sustainability: A Literature Review. Sustainability, 12, 8769.

Brandl C., Mertens A., Schlick C.M. (2016). Human-Robot Interaction in Assisted Personal Services: Factors Influencing Distances That Humans Will Accept between Themselves and an Approaching Service Robot. Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries, 26 (6), 713–727.

Bundesagentur für Arbeit (2011). Klassifikation der Berufe 2010. Band 2: Definitorischer und beschreibender Teil (KldB 2010). Nürnberg: Bundesagentur für Arbeit.

Bundesagentur für Arbeit (2015). Berufssektoren und Berufssegmente auf Grundlage der KldB 2010. Nürnberg: Bundesagentur für Arbeit.

Bundesagentur für Arbeit **(2020).** Statistik der Bundesagentur für Arbeit, Tabellen, Beschäftigte nach Berufen (KldB2010) (Quartalszahlen). Nürnberg: Bundesagentur für Arbeit.

Cooke L., Greenwood H. (2008). „Cleaners don't need computers": bridging the digital divide in the workplace. Aslib Proceedings, 60(2), 143–157.

Dangelmeier W. (2009). Theorie der Produktionsplanung und -steuerung. Berlin Heidelberg: Springer.

Dyckhoff H. (2006). Produktionstheorie. Grundzüge industrieller Produktionswirtschaft. Berlin Heidelberg: Springer.

Eißfeldt H., End A. (2020). Investigating attitudes towards drone delivery. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 64(1), 169–173.

Ewedairo K., Chhetri P., Jie F. (2018). Estimating transportation network impedance to last-mile delivery a case study of Maribyrnong City in Melbourne. The International Journal of Logistics Management, 29, 110–130.

Fahle S., Prinz C., Kuhlenkötter B. (2020). Systematic review on machine learning (ML) methods for manufacturing processes – Identifying artificial intelligence (AI) methods for field application. Procedia CIRP, 93(1), 413–418.

Fletcher S., Johnson T., Adlon T., Larreina J., Casla P., Parigot L., Alfaro P., Otero M. (2020). Adaptive automation assembly: Identifying system requirements for technical efficiency and worker satisfaction. Computers & Industrial Engineering, 139, 105772.

Grambo P., Mullick T., Furukawa T., Matoba M., Nasu Y. (2019). Automatic Sorting-and-Holding for Stacking Heterogeneous Packages in Logistic Hubs. IFAC-PapersOnLine, 52(10), 109–114.

Gualtieri L., Palomba I., Merati F.A., Rauch E., Vidoni R. (2020). Design of Human-Centered Collaborative Assembly Workstations for the Improvement of Operators' Physical Ergonomics and Production Efficiency: A Case Study. *Sustainability*, *12*, 3606.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Gutenberg E. (1983). Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. Band 1: Die Produktion. 24. unveränderte Auflage. Berlin Heidelberg: Springer.

Hacker W., Sachse P. (2014). Allgemeine Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Tätigkeiten. 3., vollständig überarbeitete Auflage. Göttingen: Hogrefe.

Hacker W. (2016). Vernetzte künstliche Intelligenz / Internet der Dinge am deregulierten Arbeitsmarkt: Psychische Arbeitsanforderungen. Psychologie des Alltagshandelns, 9(2), 4–21.

Helmrich R., Tiemann M. (2015). Ein Modell zur Beschreibung beruflicher Inhalte. bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik online, 29, 1–27.

Irawan Y., Muhardi M., Ordila R., Diandra R. (2021). Automatic Floor Cleaning Robot Using Arduino and Ultrasonic Sensor. Journal of Robotics and Control (JRC), 2(4), 240–243.

Karabegović I., Karabegović E., Mahmić M., Husak E. (2015) The application of service robots for logistics in manufacturing processes. Advances in Production Engineering & Management, 10(4), 185–194.

Lee Y., Kwon D., Park C., Seo M., Seo T. (2020). Automated technique for high-pressure water-based window cleaning and accompanying parametric study. PLoSONE, 15(12), e0242413.

Lee Y.-S., Kim S.-H., Gil M.-S., Lee, S.-H., Kang M.-S., Jang S.-H., Yu B.-H., Ryu B.-G., Hong D., Han C.S. (2018). The study on the integrated control system for curtain wall building facade cleaning robot. Automation in Construction, 94, 39–46.

Li K., Hall M., Bermell-Garcia P., Alcock J., Tiwari A., Gonzalez-Franco M. (2017). Measuring the Learning Effectiveness of Serious Gaming for Training of Complex Manufacturing Tasks. Simulation & Gaming, 48, 770–790.

Lopez F.G., Abbenseth J., Henkel C., Dörr S. (2017). A predictive online path planning and optimization approach for cooperative mobile service robot navigation in industrial applications. European Conference on Mobile Robots (ECMR) 2017, 1–6.

Madinei S., Alemi M.M., Kim S., Srinivasan D., Nussbaum M.A. (2020). Biomechanical evaluation of passive back-support exoskeletons in a precision manual assembly task: 'expected' effects on trunk muscle activity, perceived exertion, and task performance. Human Factors, 62(3), 441–457.

McKinnon A.C. (2016). The Possible Impact of 3D Printing and Drones on Last-mile Logistics: An Exploratory Study. Built Environment, 42(4), 588–576.

Mihailidis A., Melonis M., Keyfitz R., Lanning M., van Vuuren S., Bodine C. (2015). A nonlinear contextually aware prompting system (N-CAPS) to assist workers with intellectual and developmental disabilities to perform factory assembly tasks: system overview and pilot testing. Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, 11(7), 604–612.

Minow A., Böckelmann I. (2020). Beanspruchung, objektive Leistung und Gebrauchstauglichkeit bei simulierten Montageprozessen mit digitalen Arbeitsanweisungen. Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie, 70, 47–56.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Oliveira C.M.d., Albergaria De Mello Bandeira R., Vasconcelos Goes G., Schmitz Gonçalves D.N., D'Agosto M.D.A. (2017). Sustainable Vehicles-Based Alternatives in Last Mile Distribution of Urban Freight Transport: A Systematic Literature Review. Sustainability, 9, 1324.

Otsetova A. (2019). Digital Transformation of Postal Operators – Challenges and Perspectives. Transport and Communications, 7(2), 15–20.

Pfeiffer S. (2016). Robots, Industry 4.0 and Humans, or Why Assembly Work Is More than Routine Work. Societies, 6(2), 16.

Pfeiffer S. (2018). Die Quantifizierung von Nicht-Routine. Zur ökologischen Validierung des Arbeitsvermögen-Index – und einem anderen Blick auf das Ersetzungspotenzial von Produktionsarbeit. Arbeit, 27(3), 213–237.

Realyvasquez-Vargas A., Arredondo-Soto K., García-Alcaráz J.L., Márquez-Lobato B.Y., Cruz-García J. (2019). Introduction and configuration of a collaborative robot in an assembly task as a means to decrease occupational risks and increase efficiency in a manufacturing company. Robotics and Computer-integrated Manufacturing, 57, 315–328.

Schliwa G., Armitage R., Aziz S., Evans J., Rhoades J.M. (2015). Sustainable city logistics – Making cargo cycles viable for urban freight transport. Research in transportation business and management, 15, 50–57.

Schuster M., Bormann R., Steidl D., Reynolds-Haertle S., Stilman M. (2010). Stable stacking for the distributor's pallet packing problem. IEEE/RSJ 2010 International Conference on Intelligent Robots and Systems, IROS 2010 – Conference Proceedings. 3646–3651.

Seo T., Jeon Y., Park C., Kim J. (2019). Survey on Glass and Facade-Cleaning Robots: Climbing Mechanisms, Cleaning Methods, and Applications. International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology, 6(2), 367–376.

Silva L., Rosa C., Paulo I., Mattos N., Giracca C., Merino G., Merino E. (2020). Ergonomic Assessment of Musculoskeletal Risks in Postal Workers Through Motion Capture, a Case Study. In: Arezes, P., Baptista, J. S., Barroso, M. P., Carneiro, P., Cordeiro, P., Costa, N., Melo, R., Miguel, A. S., Perestrelo, G. (Eds.): International Symposium on Occupational Safety and Hygiene: Proceedings Book of the SHO2020. 85–88.

Terhoeven J. (2021). Objektbezogene Tätigkeiten im digitalen Wandel. Arbeitsmerkmale und Technologieeinsatz. 1. Auflage. Dortmund: BAuA.

Ulich E. (2005). Arbeitspsychologie. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

Uva A.E., Gattullo M., Manghisi V.M., Spagnulo D., Cascella G.L., Fiorentino M. (2018). Evaluating the effectiveness of spatial augmented reality in smart manufacturing: a solution for manual working stations. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 94(1–4), 509–521.

Valaskova K., Throne O., Kral P., Michalkova L. (2020). Deep Learning-enabled Smart Process Planning in Cyber-Physical System-based Manufacturing. Journal of Self-Governance and Management Economics, 8(1), 121–127.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Vernim S., Reinhart G. (2016). Usage Frequency and User-Friendliness of Mobile Devices in Assembly. Procedia Cirp, 57(1), 510–515.

Wittig P., Nöllenheidt C., Brenscheidt S. (2013). Grundauswertung der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012. Dortmund/Berlin/Dresden: BAuA.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

VI. Führen und Managen

Mirko Ribbat, Corinna Weber, Anita Tisch

Es ist nicht davon auszugehen, dass menschliche Arbeit im Zuge der Digitalisierung vollständig ersetzt wird. Allerdings kann angenommen werden, dass sich die von Menschen übernommenen Tätigkeiten stark verändern. Dies gilt insbesondere für das Führen und Managen von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Weber et al. (2018) zeigen beispielsweise in einer explorativen Analyse verschiedener einschlägiger Diskussionen im Internet, wie sich die Mitarbeiterführung durch den digitalen Wandel grundlegend verändern könnte. So ist einerseits anzunehmen, dass digitale Systeme flexibles und selbstorganisiertes Arbeiten weiter erleichtern werden. Dadurch verändern sich die Beziehungen zwischen Führungskräften und ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Darüber hinaus werden Vertrauen sowie ein Dialog auf Augenhöhe immer wichtiger. Andererseits lässt sich ableiten, dass digitale Systeme zukünftig Führungsaufgaben übernehmen könnten und sich somit das Aufgabenspektrum von Führungskräften verändern wird (Weber et al., 2018).

Dieses Kapitel soll dazu beitragen, die Tätigkeiten des Führens und Managens nicht aus dem Blick zu verlieren. Das ist deshalb besonders wichtig, da die Perspektive von Führung als Tätigkeit und die spezifischen Arbeitsbedingungen von Führungskräften in der Literatur bisher häufig vernachlässigt werden. Konkret gehen wir den Fragen nach: Welche Veränderungen der Arbeitsanforderungen und Ressourcen sind für Führungskräfte im Zuge des digitalen Wandels zu erwarten? Welche Bedeutung haben diese Veränderungen für eine menschengerechte Arbeitsgestaltung?

1. Zur Abgrenzung von Führen und Managen

Führung kann verstanden werden als „die Beeinflussung der Einstellungen und des Verhaltens von Einzelpersonen sowie der Interaktion in und zwischen Gruppen, mit dem Zweck, bestimmte Ziele zu erreichen." (Staehle, 1999). Traditionell wird Führung mit einer Führungsrolle verbunden, die häufig durch eine formale Führungsposition bestimmt ist, z. B. durch eine Vorgesetztenfunktion gegenüber anderen Mitarbeiterinnen und Mit-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

arbeitern oder durch die Leitung eines Projekts, eines Teams oder einer Gruppe. Bei der Betrachtung der Tätigkeiten, die mit der Führungsrolle verbunden sind, lassen sich neben Führungs- auch Managementtätigkeiten identifizieren, die den Arbeitsalltag von Führungskräften bestimmen. Management umfasst die Generierung, Erhaltung und Zuweisung organisationaler Ressourcen, mit dem Zweck, die Ziele einer Organisation bestmöglich zu erreichen (Campbell & Wiernik, 2015). Während Führungstätigkeiten stärker auf die Interaktion mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern selbst gerichtet sind, fokussieren Managementtätigkeiten eher auf die strukturelle Gestaltung und Erhaltung der Interaktionsbedingungen. Tabelle 1 zeigt eine Sammlung von Führungs- und Managementtätigkeiten auf Basis von drei grundlegenden Konzepten von Campbell (2012), Kent (2005) und Kotter (1990). Nicht jede Person mit einer Führungsrolle wird all diesen Tätigkeiten in gleichem Maße nachgehen. Dennoch ist die Führungsrolle typischerweise durch die Kumulation dieser Teiltätigkeiten bestimmt.

Tabelle 1: Führungs- und Managementtätigkeiten (nach Campbell, 2012; Kent, 2005; Kotter, 1990)

Führen	**Managen**
Richtung vorgeben: • Vision kreieren • das große Ganze verdeutlichen • Strategien festlegen Anpassen und abstimmen: • Ziele kommunizieren • Sich um Commitment bemühen • Verhalten gemäß Prinzipien, Werten, Ethik und Moral entwickeln • Teambuilding Motivieren und Inspirieren: • Inspirieren und Coachen • Mitarbeiter*innen empowern • Unterstützen und Feedback geben • Leistung anerkennen und belohnen • Bedürfnisse befriedigen • Vorbild sein	Planen und budgetieren: • Festlegen der Agenda • Übergreifende (Unternehmens)Ziele bestimmen • Zeitpläne setzen • Ressourcen beschaffen und verteilen • Informationen beschaffen Organisieren und Personal besetzen: • Strukturen schaffen • Regeln setzen • Koordinieren und Verfahren etablieren • Stellen besetzen • Informationen zugänglich machen Kontrollieren und Probleme lösen: • Überwachen von Zielen und Prozessen • Leistungsanreize entwickeln • Problemlösungen erzeugen • Korrekturmaßnahmen umsetzen Repräsentieren: • Organisationseinheit gegenüber anderen Einheiten, Organisationen oder der Öffentlichkeit repräsentieren

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Im Folgenden sollen verschiedene Aspekte möglicher Veränderungen der Tätigkeiten des Führens und Managens durch den digitalen Wandel herausgearbeitet werden. Zunächst wird dazu auf Basis von umfangreichen Erwerbstätigenbefragungen eine Analyse der aktuellen Anforderungen und Ressourcen von Führungskräften vorgenommen. Der Blick wird also zunächst auf Führen und Managen heute gerichtet. Anschließend werden mit virtueller Zusammenarbeit und der Arbeit mit künstlicher Intelligenz zwei bedeutende Entwicklungen skizziert, die bereits heute relevant sind, deren Bedeutung für Führung und Management in der Zukunft aber weiter zunehmen wird. Abschließend wird ein normatives Zukunftsbild präsentiert, das einen Eindruck vermitteln soll, wie gesundes Führen und Managen in einer digitalen Arbeitswelt aussehen könnten.

2. *Führen und Managen heute*

Der Blick auf die heutige Arbeitssituation von Führungskräften erfolgt mithilfe der repräsentativen BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragungen (2012–2018) sowie der Befragung „Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung“ (DiWaBe).[1] Um sich dem tätigkeitsbezogenen Ansatz dieses Kapitels in den hier betrachteten Daten zu nähern, werden im weiteren Verlauf verschiedene Gruppen von Führenden und Managenden in Verbindung mit unterschiedlichen Führungs- und Managementtätigkeiten analysiert[2]. Die Identifikation von Befragten, bei denen ein bedeutender Anteil von Führungs- und Managementtätigkeiten im Arbeitsalltag zu erwarten ist, erfolgte zunächst durch die Angabe, in der Organisation eine Vorgesetztenfunktion zu haben (27,6 Prozent). Diese Gruppe der „Vorgesetzten“ wurde um diejenigen ergänzt, die angaben, Projekt-, Team- oder Gruppenleitung zu sein. Diese Verbindung aus Vorgesetzten, Projekt-,

1 Die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung (BIBB-BAUA-ETB) ist eine repräsentative, telefonische Befragung von ca. 20.000 Erwerbstätigen ab 15 Jahren, die mindestens 10 Stunden pro Woche arbeiten. Im Fokus stehen u. a. Fragen zu Arbeitsbedingungen sowie zur gesundheitlichen Situation.
Die Befragung „Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung“ (DiWaBe) ist eine telefonische Erhebung zu den Auswirkungen der digitalen Transformation. Im Fokus stehen neben der Verbreitung des Einsatzes digitaler Technologien auch deren soziale, arbeitsorganisatorische und gesundheitliche Folgen. Befragt wurden ca. 7.500 abhängig Beschäftigte bis einschließlich 65 Jahren aus ca. 2000 deutschen Produktions- und Dienstleistungsbetrieben.

2 Große Teile der in diesem Kapitel dargestellten Ergebnisse wurden in einer Preprint Version veröffentlicht (vgl. Ribbat et al. 2021).

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Team- und Gruppenleitungen wird im Folgenden als die „Führenden und Managenden“ bezeichnet. Die Notwendigkeit einer näheren Betrachtung von Führungs- und Managementtätigkeiten wird auch dadurch betont, dass mit knapp 45 Prozent aller 2018 befragten Erwerbstätigen fast jeder zweite angab, eine solche Führungsrolle zu haben und damit viele dieser Tätigkeiten auszuführen.

Ausgehend von der repräsentativen BiBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung waren Führende und Managende im Jahr 2018 zu einem größeren Teil männlich (60 Prozent). Etwa die Hälfte der Führenden und Managenden war zwischen 30 und 49 Jahre alt, etwa ein Drittel zwischen 50 und 65 Jahre alt und nur ein geringer Teil (14 Prozent) war jünger als 30 Jahre. Sie hatten in der Regel ein mittleres oder hohes Bildungsniveau (jeweils 48 Prozent). Das Anforderungsniveau von Führenden und Managenden lag für die meisten bei fachlich ausgerichteten Tätigkeiten (44 Prozent), für etwa ein Fünftel bei komplexen, bei knapp einem Drittel bei hochkomplexen Tätigkeiten (vgl. auch Ribbat et al. 2021).

Da davon auszugehen ist, dass nicht alle Führenden und Managenden all den in Tabelle 1 dargestellten Tätigkeiten in gleichem Maße nachgehen, ist es sinnvoll, Arbeitsbedingungen der Führenden und Managenden für häufig ausgeübte Tätigkeiten differenziert zu betrachten. Im Rahmen der hier präsentierten Analysen konnten dazu bestimmte Führungs- und Managementtätigkeiten herausgegriffen werden: In der BiBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung wurden die erfassten Tätigkeiten ausgewählt, die die in Tabelle 1 aufgeführten Aufgaben von Führenden und Managenden bestmöglich repräsentieren. Für die folgenden Analysen wurden daher zusätzlich zu denjenigen mit Führungsfunktion auch die Führenden und Managenden betrachtet,

- die jeweils häufig Verantwortung für andere Personen übernehmen mussten,
- die häufig auf Probleme reagieren und diese lösen mussten,
- die häufig Arbeitsprozesse von anderen organisieren, planen und vorbereiten mussten,
- die häufig berieten und informierten, oder die formale Budgetverantwortung hatten.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

2.1 Anforderungen und Ressourcen heute

Führen und Managen geht häufig mit starken Belastungen einher

Auf Grundlage der BiBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018 lässt sich feststellen, dass Führende und Managende häufiger mit einer belastenden Arbeitsorganisation konfrontiert sind, als diejenigen, die nicht führen oder managen (siehe Abbildung 1). Beispielsweise müssen Führende und Managende besonders häufig verschiedene Arbeiten gleichzeitig betreuen (73 Prozent), berichten besonders häufig von starkem Termin- oder Leistungsdruck (56 Prozent) und werden besonders häufig bei ihrer Arbeit gestört und unterbrochen (55 Prozent). Knapp ein Fünftel der Führenden und Managenden gibt an, häufig an der Grenze zur Leistungsfähigkeit zu arbeiten.

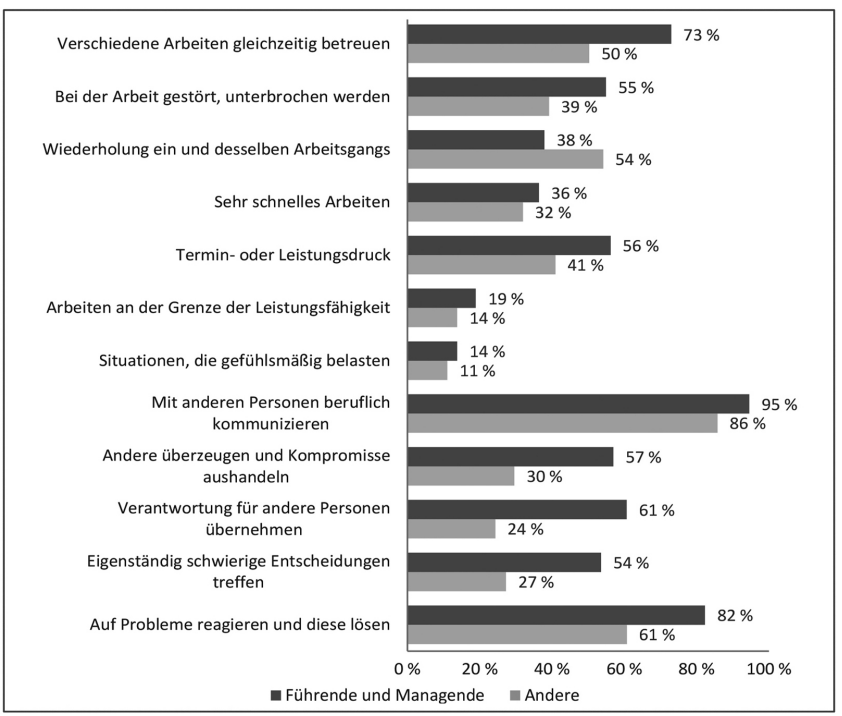


Abbildung 1 Belastungen durch Arbeitsorganisation (BIBB/BAuA, 2018; Angaben in Prozent)

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Auch müssen Führende und Managende häufiger auf Probleme reagieren als diejenigen, die nicht führen oder managen (82 % vs. 61 %). Darüber hinaus müssen sie häufiger andere überzeugen und Kompromisse aushandeln (57 % vs. 30 %). Im Vergleich zu denjenigen ohne Führungs- und Managementfunktion muss zudem ein größerer Teil der Führenden und Managenden häufig eigenständig schwierige Entscheidungen treffen (54 % vs. 27 %) und Verantwortung für andere Personen übernehmen (61 % vs. 24 5). Überraschend ist allerdings, dass damit auch 46 Prozent der Führenden und Managenden nur manchmal oder nie eigenständig schwierige Entscheidungen zu treffen haben. Mit 39 Prozent muss ein nennenswerter Teil zudem nur manchmal oder nie Verantwortung für andere Personen übernehmen. An dieser Stelle ist jedoch darauf hinzuweisen, dass Führende und Managende aus verschiedenen Ebenen einbezogen sind, da eine zuverlässige Differenzierung der Führungsebenen nicht vorgenommen werden konnte. Es lässt sich daher lediglich vermuten, dass schwierige Entscheidungen und Verantwortung für andere auf unteren Führungsebenen möglicherweise seltener notwendig sind, als auf höheren.

Die Führenden und Managenden, die jeweils einer der differenzierten Tätigkeiten häufig nachgehen (siehe oben), sind dabei nochmals häufiger von einigen Arbeitsbelastungen betroffen, als Führende und Managende, die der jeweiligen Tätigkeit nicht häufig nachgehen. Beispielsweise sind häufiges Organisieren, Planen und Vorbereiten von Arbeitsprozessen anderer sowie auch häufig Verantwortung für andere übernehmen zu müssen, bei Führenden und Managenden besonders häufig mit Zeitdruck (schnell arbeiten müssen) verbunden (jeweils 41 %). Diejenigen Führenden und Managenden, die häufig beraten und informieren, müssen deutlich häufiger andere überzeugen und Kompromisse aushandeln als die Vergleichsgruppe aus Führenden und Managenden, die nicht häufig beraten und informieren (67 % vs. 34 %). Dies gilt auch für diejenigen, die häufig auf Probleme reagieren und diese lösen müssen (65 % vs. 22 %). Führende und Managende, die einer der ausgewählten Tätigkeiten häufig nachgehen, befinden sich auch häufiger in Situationen, die gefühlsmäßig belasten. Allerdings ist diese Belastung im Vergleich zu anderen Belastungen seltener Bestandteil des Arbeitsalltags. Ein Grund dafür könnte sein, dass die Hilfe und Unterstützung von Kolleginnen und Kollegen für viele Führenden und Managenden häufig auch eine Ressource darstellt (siehe dazu 2.1.3). Häufige Wiederholungen ein und desselben Arbeitsgangs bis in alle Einzelheiten stellt im Zuge von Führungs- und Managementtätigkeiten keine besondere Belastung dar.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Längere Wochenarbeitszeit und häufiger Arbeit von zu Hause

Die Arbeitsbelastung durch die Arbeitszeitorganisation ist für Führungskräfte ebenfalls von hoher Relevanz (siehe Abbildung 2). Zwar entspricht der Anteil der Führenden und Managenden, die auch samstags und sonntags arbeiten, mit 43 Prozent etwa dem Anteil derjenigen, die nicht führen oder managen. Führende und Managende arbeiten im Vergleich mit anderen allerdings häufiger mehr als 40 Stunden pro Woche (51 % vs. 42 %). Eine Wochenarbeitszeit von 10 bis 19 Stunden ist hingegen kaum und noch seltener zu finden, als bei Erwerbstätigen ohne Führungs- und Managementfunktion (3 % vs. 9 %).

Führende und Managende, die häufig Verantwortung für andere Personen übernehmen müssen, arbeiten häufiger zu atypischen Arbeitszeiten (außerhalb 7 bis 19 Uhr) als diejenigen, die nur selten oder nie Verantwortung für andere Personen übernehmen müssen (23 % vs. 17 %). Verantwortung für andere übernehmen zu müssen, scheint daher in besonderer Weise mit atypischen Arbeitszeiten verbunden zu sein. Gegebenenfalls erfordert die Verantwortungsübernahme von Führenden und Managenden insbesondere kurzfristige Reaktionen und Handlungen, was die Assoziation dieser Tätigkeit mit atypischen Arbeitszeiten erklären könnte. Außerdem haben auch schon vor der Pandemie Führende und Managende häufiger von zu Hause gearbeitet (40 %) als diejenigen, die nicht führen oder managen.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

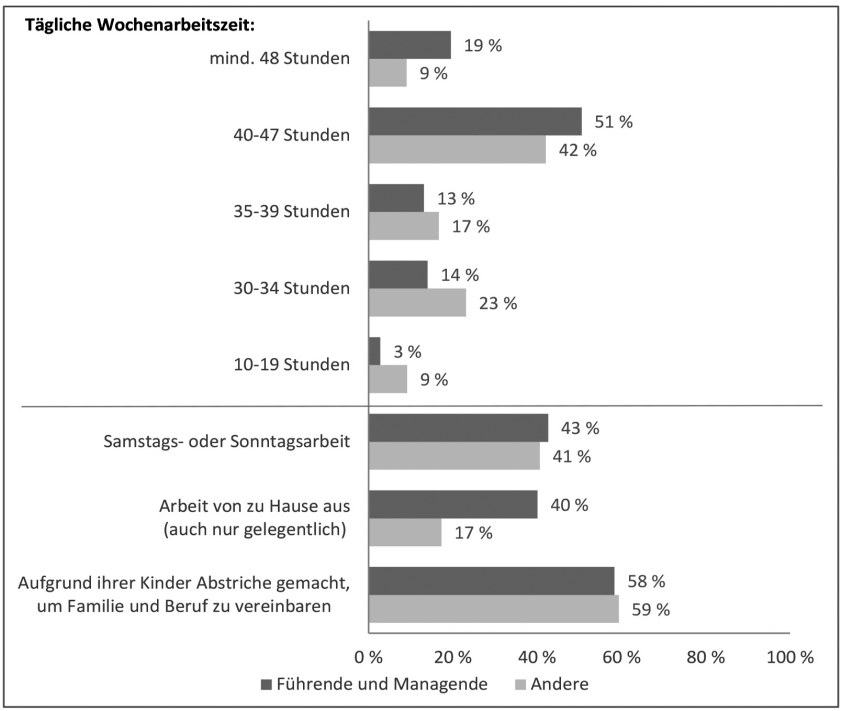


Abbildung 2: Belastungen durch Arbeitszeitorganisation (BIBB/BAuA, 2018; Angaben in Prozent).

Handlungsspielraum, Sinnhaftigkeit und soziale Unterstützung sind wichtige Ressourcen

Um mit den dargestellten Belastungen umzugehen, sind Ressourcen von hoher Bedeutung. Hier lässt sich feststellen, dass Führende und Managende über einen höheren Handlungsspielraum verfügen als diejenigen, die nicht führen und managen (siehe Abbildung 3). Mehr Führende und Managende können beispielsweise häufig ihre Arbeit planen und einteilen als Erwerbstätige, die nicht führen oder managen (75 % vs. 55 %). Zudem können sie häufiger entscheiden, wann sie Pausen machen (69 % vs. 58 %). Zwar können mehr Führende und Managende (36 % vs. 23 %) häufig ihre Arbeitsmenge beeinflussen, insgesamt kann aber nur ein gutes Drittel häufig Einfluss auf die Arbeitsmenge nehmen.

Mit vielen zentralen Tätigkeiten des Führens und Managens geht ein vergleichbar großer Handlungsspielraum einher. So geben beispielsweise

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

86 Prozent derjenigen mit Budgetverantwortung an, dass sie ihre Arbeit häufig selbst planen und einteilen können. In der Gruppe der Führenden und Managenden ohne Budgetverantwortung sind es 68 Prozent. Kaum Unterschiede sind zwischen Führenden und Managenden mit häufiger bzw. weniger häufiger Verantwortung für andere Personen zu sehen.

Als Ressource ist auch die Einschätzung der Sinnhaftigkeit der eigenen Arbeit einzuordnen. Diese ist bei Führenden und Managenden weitverbreitet: 81 Prozent der Führenden und Managenden geben an, dass sie häufig das Gefühl haben, dass ihre Tätigkeit wichtig ist. In der Vergleichsgruppe sind es 74 Prozent. Eine wichtige Ressource, die sowohl bei Führenden und Managenden als auch in der Vergleichsgruppe stark ausgeprägt ist, sind die sozialen Beziehungen zu Kolleginnen und Kollegen am Arbeitsplatz. In beiden Gruppen geben rund 80 Prozent an, dass sie häufig Hilfe und Unterstützung von Kolleginnen und Kollegen erhalten und sich häufig als Teil einer Gemeinschaft fühlen. Unterschiede in Bezug auf das Ausmaß der Unterstützung durch Kollegen und Vorgesetzten lassen sich zwischen den Führenden und Managenden in Abhängigkeit bestimmter Tätigkeiten nicht feststellen.

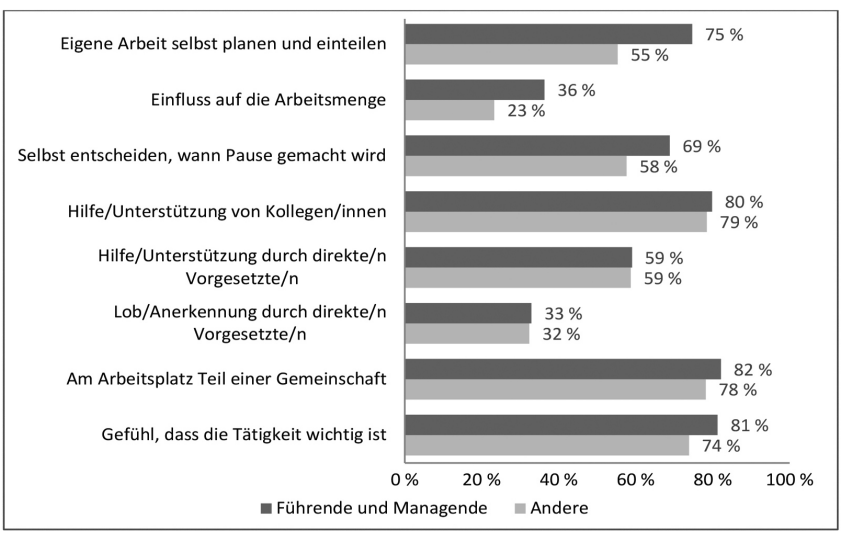


Abbildung 3: Ressourcen am Arbeitslatz (BIBB/BAuA, 2018; Angaben in Prozent).

Sowohl bei den Führenden und Managenden als auch in der Vergleichsgruppe ist der Anteil derjenigen, die häufig Lob und Anerkennung von

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

ihrem oder ihrer direkten Vorgesetzten erfahren, mit einem Drittel eher gering. Zudem steht in beiden Gruppen denjenigen, die häufig Hilfe und Unterstützung von dem oder der direkten Vorgesetzten erhalten (59 %) eine große Anzahl (41 %) gegenüber, die dies nur manchmal, selten oder nie erhalten. Einen Hinweis darauf, warum der Anteil derjenigen verhältnismäßig groß ist, die nur manchmal, selten oder nie Lob und Anerkennung oder Unterstützung von ihrem bzw. ihrer eigenen direkten Vorgesetzten erhalten, geben Forschungsergebnisse, die zeigen, dass eine stark ausgeprägte soziale Unterstützung gegenüber den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für die Führungskräfte selbst eine Belastung darstellen kann. Sie erfordert zeitliche Ressourcen und kann mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen einhergehen (Thomson et al., 2020).

Hoher Stress und häufige Überforderung durch Arbeitsmenge und -pensum

Viele der Führenden und Managenden berichten, dass der empfundene Stress und Arbeitsdruck in den letzten zwei Jahren zugenommen hat (43 %; siehe Abbildung 4). Zudem fühlt sich etwa ein Viertel aus der Gruppe der Führenden und Managenden aufgrund von Anforderungen durch Arbeitsmenge bzw. Arbeitspensum eher überfordert (27 %). In der Vergleichsgruppe ist es nur jeder fünfte. In Abhängigkeit der verschiedenen differenzierten Tätigkeiten des Führens und Managens lassen sich keine Unterschiede im Stressempfinden finden. Das stärker ausgeprägte Stressempfinden der Führenden und Managenden insgesamt spiegelt sich allerdings nicht in ihrem Gesundheitsempfinden wider. In Bezug auf die Einschätzung ihrer Gesundheit unterscheiden sich die Führenden und Managenden von den Nicht-Führenden und Managenden nur geringfügig.

In beiden Gruppen leidet etwa ein Drittel an emotionaler und körperlicher Erschöpfung, nächtlichen Schlafstörungen, Nervosität oder Reizbarkeit und ca. 50 Prozent an allgemeiner Müdigkeit. Trotz der hohen Ausprägung an Erschöpfung wird der allgemeine Gesundheitszustand von den meisten als (sehr) gut, ausgezeichnet (87 %) bezeichnet. Die angegebenen Erschöpfungssymptome scheinen sich zudem nur bei jedem fünften auf den Gemütszustand in Form von Niedergeschlagenheit auszuwirken.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

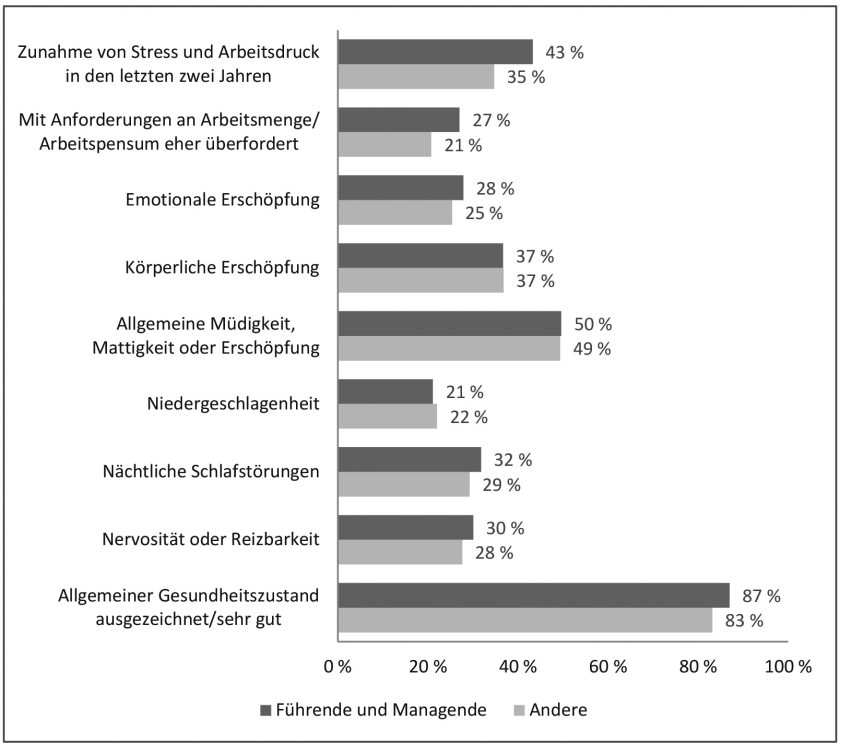


Abbildung 4: Gesundheit (BIBB/BAuA, 2018; Angaben in Prozent).

Arbeitsbedingungen und Anforderungen im Zeitverlauf: Abnehmende Intensität, weniger Ressourcen, mehr Beanspruchung

Auf Basis von drei querschnittlichen Befragungen (BIBB/BAuA 2006, 2012, 2018) lassen sich gewisse Trends für die Arbeitsbedingungen und Anforderungen ableiten, die anhand der Gruppe von Vorgesetzten dargestellt werden können. Daten zu Projekt-, Team- und Gruppenleitungen liegen im Zeitverlauf nicht vor. Es lässt sich beispielsweise feststellen, dass die Arbeitsintensität für Vorgesetzte dem allgemeinen Trend entsprechend eher abnimmt, während die Beanspruchung eher zunimmt. Auch nimmt die Notwendigkeit, sehr schnell arbeiten zu müssen, tendenziell ab. Zudem geben in jüngeren Jahren weniger Vorgesetzte an, dass Stress und Arbeitsdruck in den letzten zwei Jahren zugenommen haben. Gleichzeitig geben jedoch mehr Vorgesetzte an, mit der Arbeitsmenge bzw. dem Ar-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

beitspensum eher überfordert zu sein. Darüber hinaus geben 2018 mehr Vorgesetzte an, an nächtlichen Schlafstörungen zu leiden, als zuvor.

Ein weiterer Trend, der sich über die drei Befragungen hinweg erkennen lässt, ist die Abnahme tätigkeitsbezogener Ressourcen. So ist der Anteil der Vorgesetzten, die die eigene Arbeit häufig selbst planen und einteilen können, zwischen 2006 und 2018 um 6 PP gefallen. Häufig Einfluss auf die Arbeitsmenge hatten 2006 noch 43 Prozent der Vorgesetzten, 2018 sind es 37 Prozent. Möglicherweise macht sich an dieser Stelle bereits die fortschreitende Digitalisierung bemerkbar, die Dynamik und Intensität äußerer Einflüsse erhöht. Beispiele dafür wären kürzere Innovationszyklen, Anpassungserfordernisse an veränderte Märkte oder veränderte Kundenerwartungen zur Echtzeitbearbeitung von Anliegen (siehe z. B. Keuper et al., 2013). Die dargestellten Entwicklungen könnten die Attraktivität von Führungspositionen negativ beeinflussen.

Auffällig ist im Zeitverlauf zudem, dass Vorgesetzte deutlich häufiger auf Probleme reagieren und diese lösen müssen. Darüber hinaus müssen sie 2018 häufiger andere überzeugen und Kompromisse aushandeln, als es noch 2006 der Fall war. Dies könnte sich auf den Abbau von Hierarchien und veränderte Führungsbeziehungen zurückführen lassen. Im Zuge der digitalen Transformation und der damit einhergehenden Möglichkeiten des flexiblen Arbeitens arbeiten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zunehmend eigenverantwortlich bzw. in selbst-organisierten Teams. Das erfordert mitarbeiterorientiertes Führungsverhalten mit verstärkter Kommunikation auf Augenhöhe (Weber et al., 2018).

2.2 Zum Stand der Digitalisierung

Mithilfe der Befragung „Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung" (DiWaBe) lässt sich der aktuelle Technologieeinsatz von Vorgesetzten beschreiben. Dadurch kann sich dem Digitalisierungspotenzial von Führungs- und Managementtätigkeiten genähert werden. Einzelne Tätigkeiten können auf Grundlage dieser Befragung allerdings nicht differenziert werden.

Der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) ist bei den befragten Vorgesetzten weitverbreitet (90 %) und stärker verbreitet als in der Vergleichsgruppe ohne Vorgesetztenfunktion (82 %). Knapp 80 Prozent aller Befragten nutzen bereits einen Desktop PC. Dadurch ist zu erkennen, dass die erste Welle der Digitalisierung mit einer weiten Verbreitung von Personal Computern bereits im Arbeitsalltag der Erwerbstätigen angekommen ist. Unterschiede zwischen Personen mit

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Vorgesetztenfunktion und ohne lassen sich bei mobilen Endgeräten feststellen. Vorgesetzte benutzen deutlich häufiger einen Laptop als Erwerbstätige ohne Vorgesetztenfunktion (60 % vs. 43 %), wie auch häufiger als der Gesamtdurchschnitt (48 %).

Auch Tablet und Smartphone sind als Arbeitsmittel unter Vorgesetzten verbreiteter als in der Vergleichsgruppe ohne Vorgesetztenfunktion (29 % vs. 15 % bzw. 57 % vs. 40 %). Die digitale Kommunikation geht einher mit einer wahrgenommenen höheren Effizienz, aber auch mit Entgrenzung und Überforderung (vgl. Marx, Reimann & Ribbat 2021). Es lässt sich vermuten, dass die stärkere Verbreitung mobiler Endgeräte u. a. auch damit zusammenhängt, dass Führende und Managende häufiger von zu Hause arbeiten. Bei der Differenzierung von computergestützten und intelligent vernetzten IKT lassen sich keine Unterschiede zwischen Vorgesetzten und der Vergleichsgruppe erkennen. Mit computergestützten IKT sind in der DiWaBe solche Arbeitsmittel gemeint, die Daten verarbeiten bzw. mit einem Computer ausgestattet sind. Intelligent vernetzt sind computergestützte Arbeitsmittel, die verschiedene Teile des Unternehmens oder der Produktion miteinander vernetzen. Beispielsweise geschieht dies, indem Informationen automatisiert weitergeleitet oder empfangen werden, um Prozesse und Abläufe zu steuern bzw. zu optimieren. Von den Vorgesetzen, die IKT nutzen, geben 74 Prozent an, vollständig oder überwiegend mit computergestützten IKT zu arbeiten. In Bezug auf intelligent vernetzte IKT sind dies 48 Prozent. Bei 19 Prozent der Vorgesetzten mit IKT-Nutzung gibt die Technologie immer oder häufig Handlungsanweisungen z. B. über den nächsten Arbeitsschritt vor. Dieser Prozentsatz ist bei den übrigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ähnlich hoch.

Weitere Verbreitung von Trendtechnologien

Es lässt sich außerdem feststellen, dass Vorgesetzte etwas häufiger sogenannte Trendtechnologien nutzen als die Erwerbstätigen ohne Führungsfunktion. Auffallend ist die weite Verbreitung insbesondere der Nutzung von Internet der Dinge und Internet der Dienste. Unter „Internet der Dinge“ wird in der DiWaBe-Befragung die digitale Vernetzung von Geräten und Gegenständen, aber auch von ganzen Industrieanlagen oder Gebäuden verstanden. Das Internet der Dienste bezeichnet darin datenbasierte, digitale Dienstleistungsangebote wie zum Beispiel intelligente Suchmaschinen, webbasierte Navigationssysteme, Internetplattformen zur Koordination von Anbietern und Nutzern von Dienstleistungen, die Nutzung cloudbasierter Softwarelösungen oder auch die Möglichkeit, administrative Vorgänge im Unternehmen oder mit Behörden abzuwickeln. Das

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Internet der Dinge wird bereits von 61 Prozent der befragten Führungskräfte genutzt, das Internet der Dienste bereits von 87 Prozent (selten, manchmal, häufig oder immer). Etwa ein Drittel nutzt bereits Virtuelle oder Augmented Reality (die Ergänzung von Bildern durch nur virtuell existierende Objekte) und Künstliche Intelligenz (Computerprogramme, die bei der Optimierung der Zielerreichung unterstützen und selbstständig lernen). Big Data wird von 38 Prozent der befragten Vorgesetzten genutzt. Damit sind Trendtechnologien, die üblicherweise mit der neuen Qualität der Digitalisierung („Arbeit 4.0") verbunden werden, noch nicht so verbreitet, wie der Desktop PC. Dennoch hat etwa die Hälfte der Befragten – zumindest selten – bereits mit den verschiedenen Trendtechnologien im Arbeitsalltag zu tun.

In Bezug auf die Technikbeherrschung und die Technikaffinität sind keine Unterschiede zwischen Vorgesetzten und Nicht-Vorgesetzten zu erkennen. Mit 70 Prozent kann der überwiegende Teil der befragten Vorgesetzten häufig oder immer nachvollziehen, was die Technik an ihrem Arbeitsplatz tut.

2.3 Zwischenfazit

In der zu Beginn aufgegriffenen explorativen Analyse zur Zukunft der Führung von Weber et al. (2018) wurde davon ausgegangen, dass das zeit- und ortsflexible Arbeiten durch die digitale Transformation erleichtert wird. Einige der hier beschriebenen Befunde scheinen dies zu stützen. Beispielsweise zeigt die breite Nutzung von Telearbeit bzw. Homeoffice sowie von mobilen Arbeitsmitteln wie Laptop, Smartphone und Tablet, dass zeit- und ortsflexibles Arbeiten bereits jetzt ein wesentlicher Bestandteil des Arbeitsalltags vieler Erwerbstätigen mit Führungs- und Managementaufgaben sind. Mithilfe der DiWaBe-Befragung ließ sich außerdem feststellen, dass intelligent vernetzte IKT bereits für viele Erwerbstätige präsent sind. Dies gilt ebenso für die mit „Arbeit 4.0" verbundenen Trendtechnologien wie Internet der Dinge, Internet der Dienste oder Künstliche Intelligenz. Bei etwa einem Fünftel der in DiWaBe befragten Beschäftigten, die IKT nutzen, gibt die Technologie bereits jetzt immer oder häufig Handlungsanweisungen z. B. über den nächsten Arbeitsschritt vor. Dies gilt auch für die übrigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Es liegt also nahe, dass das Führen und Managen durch, mit und um künstliche, intelligente Systeme eine bedeutende Herausforderung in der digitalen Arbeitswelt sein wird.

Die Analysen der repräsentativen BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragungen stützen bisherige internationale Befunde zur Führungskräftegesund-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

heit, die quantitative Arbeitsbelastung und Konflikte durch die Führungsrolle als Stressoren und soziale Unterstützung und Handlungsspielraum als Ressourcen für Führungskräfte betonen (siehe zusammenfassend Zimber et al., 2015). Eine wichtige Aufgabe für Akteure in der sich wandelnden Arbeitswelt wird es sein, veränderte Führungs- und Managementtätigkeiten so zu gestalten, dass das Wohlbefinden und die Gesundheit der Geführten aber auch der Führenden und Managenden selbst nicht beeinträchtigt werden. Die hier präsentierten Ergebnisse sprechen dafür, das Führen und Managen über Distanz (virtuelles Führen und Managen) besonders in den Blick zu nehmen, um mögliche Chancen und Risiken des digitalen Wandels zu identifizieren. Darüber hinaus sind Potenziale und Herausforderungen für das Führen und Managen mit Künstlicher Intelligenz (KI) und intelligent vernetzten Systemen für eine menschengerechte Gestaltung von digitalen Führungs- und Managementtätigkeiten hervorzuheben.

3. Digitales Führen und Managen

3.1 Virtuelles Führen und Managen

Mehr zeit- und ortsflexibles Arbeiten bedeutet für Führungskräfte vermehrtes Führen und Managen auf Distanz. Während die zuvor beschriebenen Befragungen aus den Jahren 2018 und 2019 bereits auf die Bedeutung von zeit- und ortsflexibler Arbeit hinwiesen, kann nun in und nach der pandemiebedingten Krise der Jahre 2020/21 sogar von einem weiteren Schub für die virtuelle Zusammenarbeit ausgegangen werden (Bellmann et al. 2021). Aufgrund der technologischen Entwicklungen sowie den Erfahrungen der vergangenen Jahre liegt es nahe, dass immer mehr Führungskräfte auch virtuell über Distanz führen und managen müssen.

Führen und Managen von zeitlich und örtlich verteilten Teams

Virtuelle Zusammenarbeit ist charakterisiert durch drei zentrale Elemente: (1) Individuen arbeiten voneinander abhängig an Aufgaben, die zu einem gemeinsamen Ziel beitragen, (2) diese Individuen sind auf eine bestimmte Weise an verschiedenen Orten verteilt, (3) und virtuelle Teams sind maßgeblich abhängig von Technologien, um sich miteinander zu vernetzen und zu kommunizieren (Liao, 2017). Es ist allerdings davon auszugehen, dass ein Großteil der Mitglieder verteilter Teams zumindest noch gelegentlich Face-To-Face-Kontakt haben werden (Cheshin et al., 2013; Kirkman

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

& Mathieu, 2005). Dennoch bedeutet die Arbeit in virtuellen Teams zum einen, dass der physische Arbeitsplatz vor Ort an Relevanz verliert, zum anderen können Beschäftigte an verschiedenen Standorten als Team zusammenarbeiten (Bell et al., 2019).

Virtuelles Führen und Managen stellt Führungskräfte vor besondere Herausforderungen. Im Vergleich zu klassischen Teams, die gemeinsam an einem Ort zusammenarbeiten, bringt die virtuelle Zusammenarbeit einige Schwierigkeiten für den Austausch der Teammitglieder mit sich. Beispielsweise geht die digital vermittelte Kommunikation häufig mit Verzögerungen bei der Informationsweitergabe einher, oder auch häufiger mit Missverständnissen (Cortelazzo et al., 2019; Gilson et al., 2015). Gleichzeitig erzeugt der Einsatz von Technologien überhaupt erst die Möglichkeiten, über verschiedene Orte hinweg zusammenzuarbeiten (Gilson et al., 2015). Für Führungskräfte ergeben sich daraus verschiedene neue oder veränderte Arbeitsanforderungen, die an einigen Stellen durchaus im Widerspruch zueinanderstehen können.

In Bezug auf die Techniknutzung wird von Führungskräften erwartet, dass sie alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter befähigen, technische Hilfsmittel zur Kommunikation und Zusammenarbeit produktiv zu nutzen (Hoch, 2019). Dazu gehört die technische Unterstützung der Teammitglieder und die geeignete Wahl der technischen Hilfsmittel (Cortelazzo et al., 2019; Liao, 2017). Als Kommunikationsmittel stehen beispielsweise E-Mail, Telefon, Social Media, Chat-Programme oder virtuelle Tools wie Videokonferenzprogramme zur Verfügung (Han et al., 2017; Liu et al., 2018). Für eine erfolgreiche Kommunikation muss daher aus einer Vielzahl von Möglichkeiten ein für den Anlass angemessenes Medium gewählt werden. Dabei spielt es eine Rolle, wie wichtig es ist, persönliche Gefühle und Emotionen transportieren zu können, oder ob nur eine sachliche Information weitergegeben werden soll, und inwieweit eine unmittelbare Antwort notwendig ist oder diese auch zeitversetzt erfolgen kann (Hoch, 2019; Scott & Wildman, 2019). Als Voraussetzung für das erfolgreiche Führen und Managen bei virtueller Zusammenarbeit kann auch die eigene technische Versiertheit der Führungskraft angesehen werden (Hoch, 2019; Liu et al., 2018).

Hohe Bedeutung der Kommunikation

Kommunikation ist eines der wichtigsten Werkzeuge für Führungskräfte und bringt zugleich besondere Herausforderungen für zeitlich und örtlich verteilt arbeitende Teams mit sich. Zum einen ist digital vermittelte Kommunikation in der Regel anfälliger für Missverständnisse als die direkte

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Kommunikation von Angesicht zu Angesicht (Cortelazzo et al., 2019; Gilson et al., 2015). Zum anderen werden soziale Informationen, wie beispielsweise Gesichtsausdrücke, Gesten und andere nonverbale Kommunikation, seltener oder nur unzureichend übermittelt (Liao, 2017). Für Führungskräfte, die ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter seltener sehen, kann es daher schwieriger sein, Gedanken, Gefühle und Stimmungen im Team aufzunehmen und einzuschätzen (Anoye & Kouamé, 2018; Cortelazzo et al., 2019). Auch der Aufbau von Vertrauen zwischen Führungskräften und ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie innerhalb des Teams ist schwieriger, wenn es kaum Möglichkeiten der Face-To-Face-Interaktion gibt (Cortelazzo et al., 2019). Darüber hinaus kann digitale Kommunikation auf der einen Seite zu zeitlicher Entgrenzung führen, indem insgesamt mehr und häufiger zeitversetzt kommuniziert wird (Kordsmeyer et al., 2020; Robelski et al., 2017). Auf der anderen Seite kann die Verwendung von Technologie für manche Beschäftigte auch ein Hindernis sein, proaktiv den Austausch mit anderen zu suchen (Bell et al., 2019). Für Führungskräfte ergeben sich deshalb besondere Anforderungen aus den Herausforderungen digitaler Kommunikation. So wird beispielsweise von ihnen erwartet, dass sie den Austausch der verteilten Teammitglieder anregen und sie zur Zusammenarbeit motivieren (Hoch, 2019; Larsen & DeChurch, 2020). Von ihnen wird jedoch auch erwartet, dass sie Normen und Regeln formulieren, durchsetzen und vorleben, um zeitliche Entgrenzung zu verhindern und ungestörtes Arbeiten zu ermöglichen (Bell et al., 2019).

Hohe Komplexität und zeitlicher Aufwand

Die Organisation und Koordination von virtuellen Teams wird als schwieriger angesehen, als von traditionellen Teams am selben Ort (Kordsmeyer et al., 2019; Liao, 2017). Dabei gibt es Hinweise darauf, dass virtuelle Führungskräfte mit einer größeren Komplexität konfrontiert sind. Virtuelles Führen und Managen ist mit größerer Anstrengung verbunden und geht mit größeren zeitlichen Investitionen sowie dem Risiko von Mehrarbeit und langen Arbeitszeiten einher (Bell et al., 2019; Liao, 2017; Robelski et al., 2017). Als besondere Herausforderungen für Führungskräfte werden das Setzen von Regeln und Normen, Übermittlung klarer Erwartungen sowie Planungs- und Strukturierungsaufgaben beschrieben (Bell et al., 2019; Hoch, 2019). Team-Dynamiken müssen adäquat gemanagt werden, da sich virtuelle Zusammenarbeit als konfliktanfälliger darstellt (Gilson et al., 2015). Dies kann neben kognitiven Anforderungen auch emotionale Belastung mit sich bringen. Zudem gelten Beziehungs- und Vertrauens-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

aufbau als wichtige Voraussetzungen für das erfolgreiche Führen und Managen in zeitlich und örtlich verteilten Teams (Gilson et al., 2015; Larson & DeChurch, 2020). Die Notwendigkeit, sich um gute, vertrauensvolle Führungsbeziehungen zu bemühen, ist jedoch auch eine Chance für den sozialen Austausch und die soziale Integration der Führungskraft selbst.

Die vielen Anforderungen, die sich aus den Besonderheiten virtueller Zusammenarbeit ergeben, sowie die höhere Komplexität virtuellen Führens und Managens legen eine zunehmende Arbeitsintensivierung für Führungskräfte nahe. Risiken der zeitlichen Entgrenzung bringen Gefahren für die eigene Work-Life-Balance mit sich. Dem stehen die Chancen für Führungskräfte als Beschäftigte gegenüber, nämlich die Flexibilität, die auch ihnen zuteilwird. Konkret besteht die Chance auf mehr Zeitflexibilität, auf Reduktion von Pendelzeiten und weniger Fahrten zum Arbeitsplatz, sowie Möglichkeiten, Beruf und Privatleben besser zu vereinen (Backhaus et al., 2021). Damit Führungskräfte ihre Tätigkeiten erfolgreich ausführen können und dabei gesund und motiviert bleiben, bedarf es einer menschengerechten Gestaltung virtueller Führung, die insbesondere auch mögliche arbeitsbezogene Ressourcen von Führungskräften in den Blick nimmt.

Ressourcen stärken

Virtuelles Führen und Managen stellt Führende und Managende vor einige Herausforderungen. Die Analyse der Arbeitsbedingungen von Führenden und Managenden hat gezeigt, dass die sozialen Beziehungen zu Kolleginnen und Kollegen am Arbeitsplatz und die von ihnen erhaltene Unterstützung wesentliche Ressourcen am Arbeitsplatz sind. Investitionen der Führungskräfte in den Beziehungs- und Vertrauensaufbau können sich diesbezüglich lohnen. Gute, vertrauensvolle Führungsbeziehungen können ebenso als Ressource angesehen werden, da sie dabei helfen, die Führungsziele zu erreichen, und zukünftige Anstrengungen reduzieren.

Führende und Managende sind mit stärkeren Arbeitsanforderungen konfrontiert als diejenigen, die nicht führen oder managen. Zudem ist ihr Arbeitsalltag davon geprägt, Probleme zu lösen, andere zu überzeugen und Kompromisse auszuhandeln. In der Interaktion mit virtuellen Teams beinhalten diese Tätigkeiten verschiedene Kommunikationsarten. Digital vermittelte Kommunikation sollte im Zusammenhang von virtueller Führung daher nicht zur Belastung für Führende und Managende werden. Erste Hinweise deuten auf Handlungs- und Entscheidungsspielräume zum Beispiel bei der Wahl der Kommunikationsmittel als wichtige Ressource,

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

damit die Potenziale digitaler Kommunikationsmittel ausgeschöpft werden können (Marx et al., 2021).

In der Forschung wurden Führungskräfte als Beschäftigtengruppe und die Analyse ihrer Arbeitsbedingungen bisher vernachlässigt. Traditionell wird Führung eher mit Blick auf ihre Auswirkungen auf die Geführten oder den Teamerfolg betrachtet. Die bisherigen Trends der vergangenen Jahre signalisieren, dass die Beanspruchung von Führenden und Managenden eher zugenommen hat, auch wenn sich die Arbeitsintensität eher verringert hat. Die Komplexität virtueller Führung deutet jedoch darauf hin, dass die Arbeitsintensität für immer mehr Führungskräfte aufgrund zeitlicher und örtlicher Flexibilität der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eher zunehmen wird. Darüber hinaus konnte in den hier präsentierten Analysen festgestellt werden, dass tätigkeitsbezogene Ressourcen zwischen 2006 und 2018 für Führende und Managende tendenziell abgenommen haben. Neben der gesundheitsförderlichen Führung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sollten daher die Arbeitsbedingungen und die Gesundheit der Führenden und Managenden selbst stärker in den Blick genommen werden. Die entscheidende Frage wird zukünftig sein, wie den neuen bzw. veränderten Anforderungen beim virtuellen Führen und Managen begegnet werden kann.

Menschengerechte Gestaltung virtueller Führung

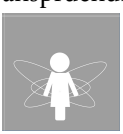
Aufgrund der bisherigen Analysen lassen sich für das virtuelle Führen und Managen die folgenden Kriterien menschengerechter digitaler Arbeit als besonders zentral hervorheben. Wie oben dargestellt, ist es von großer Bedeutung, welches Kommunikationsmedium für welchen Kommunikationszweck zum Einsatz kommt. Grundsätzlich sollte virtuelle Führung interaktionsförderlich gestaltet sein. Das bedeutet, dass Kommunikation nicht ausschließlich digital vermittelt stattfinden sollte, sondern, wenn möglich, auch Face to Face, um insbesondere den Vertrauensaufbau zu fördern. Persönliche Treffen gelten noch immer als besonders wichtig für den Vertrauensaufbau zwischen der Führungskraft und ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern (Liao, 2017). Zudem sollte die Wahl des Kommunikationsmediums dem Kommunikationsinhalt, dem Ziel und der Person entsprechend ausgewählt werden.

In diesem Zusammenhang ist es von Bedeutung, dass virtuelle Führung das Kriterium der Lernförderlichkeit erfüllt. Insbesondere die Konfrontation mit den Herausforderungen der technisch vermittelten Kommunikation erfordern eine lernförderliche Arbeitsumgebung. Das Lernen aus Feh-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

lern und das Ausprobieren unterschiedlicher Lösungen sind nicht zuletzt durch den schnellen technologischen Wandel eine Grundvoraussetzung, um handlungs- und anpassungsfähig zu sein (Richter et al., 2018). Nur durch kontinuierliches

Lernen bei der und durch die Arbeit können individuelle und passgenaue Lösungen für die jeweiligen Teams umgesetzt werden (Richter & Mühlenbrock, 2020). Lernförderliche organisationale Rahmenbedingungen können dies unterstützen (Ribbat, 2020). Die hohe Abhängigkeit von digitalen Systemen beim virtuellen Führen begründet darüber hinaus die Bedeutung des Kriteriums der Technikzuverlässigkeit für die Gestaltung virtueller Führung. Störungen und Fehler der Systeme können im Zusammenhang virtuellen Führens zu Beanspruchungen der Führungskräfte führen, die vermieden werden sollten.



Die Arbeit in örtlich verteilten Teams geht häufig mit einem hohen Grad an zeitlichen und örtlichen Flexibilitätsmöglichkeiten einher, was zu einer verbesserten Work-Life-Balance beitragen kann. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die ge-

währten Flexibilitätsmöglichkeiten menschengerecht gestaltet sind. Verteilte Team kommunizieren häufig mithilfe mobiler Kommunikationsmittel. Dies birgt die Gefahr ständiger Erreichbarkeit (Kordsmeyer et al., 2020; Robelski et al., 2017). Menschengerechte Flexibilitätsmöglichkeiten erfordern sowohl für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter als auch für Führungskräfte in verteilten Teams Zeiten von Nicht-Erreichbarkeit. Zudem sollten Führungskräfte, die virtuell führen, die Möglichkeit haben, die Beanspruchungssituation ihrer Teammitglieder einschätzen zu können. Entsprechend dem Gestaltungskriterium der klaren Verantwortlichkeiten für den Arbeitsschutz obliegt auch virtuell Führenden und Managenden die Fürsorgeverantwortung für ihre Teammitglieder. Die Fürsorgepflicht für Führende und Managende obliegt den nächst höheren Vorgesetzten.

Schließlich bietet die Arbeit in verteilten Teams eine große Chance, die Vorteile diverser Teams nutzen zu können. Diese können sich auf interkulturelle Unterschiede aber auch auf die Integration von Menschen mit Mobilitätseinschränkungen beziehen, deren Teilhabe durch die technische Unterstützung erst möglich wird. Somit sollte auch bei der Gestaltung virtueller Führung das Gestaltungskriterium „Inklusionsförderlichkeit, Berücksichtigung von Individualität und Diversität“ beachtet werden, um von der gleichen Vielfalt bei Führungspersonen zu profitieren.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

3.2 Führen und Managen mit Künstlicher Intelligenz (KI)

Ausgehend von der zuvor präsentierten DiWaBe-Befragung sind Künstliche Intelligenz (KI) und intelligent vernetzte IKT für viele Führungskräfte bereits heute präsent. Zudem gab etwa ein Fünftel der in der DiWaBe befragten Beschäftigten, die IKT nutzten, an, dass die Technologie bereits jetzt immer oder häufig Handlungsanweisungen z. B. über den nächsten Arbeitsschritt vorgibt. Auch mit Blick auf andere Befragungen lässt sich erkennen, dass viele Unternehmen zumindest planen, KI zukünftig verstärkt für Führung und Management von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einzusetzen (siehe z. B. Kolbjørnsrud et al., 2016). Dies kann beispielsweise computergestützte Entscheidungsfindung sowie die Koordination, Kontrolle und Weisung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beinhalten (Jarrahi, 2018; Kolbjørnsrud et al., 2016). KI bezieht sich allgemein auf Technologie, die hinsichtlich Lernen, Verstehen, Interagieren oder Entscheiden auf menschenähnliche Weise intelligent handelt (Gil et al., 2020). Denkbare oder tatsächliche KI-Anwendungen befinden sich dabei in einem Kontinuum zwischen „schwacher“ und „starker“ KI. Die bisher vorherrschende „schwache“ KI beschreibt Computersysteme, die spezifisch Aufgaben innerhalb einer einzelnen Domäne übernehmen können. Eine „starke“ KI wäre hingegen in der Lage, domänenübergreifend Wissen zu verknüpfen und menschenähnliche kognitive Fähigkeiten wie beispielsweise zur Lösung jedweder Art von Problemen zu entwickeln. Eine umfassende, „große“ KI ist noch keine Realität (Gil et al., 2020).

KI als Substitut oder digitale Mitarbeiterin

Bereits heute werden jedoch verschiedene („kleine“) Formen von KI dafür verwendet, Daten automatisiert zu durchsuchen, zu filtern, auszuwählen und Entscheidungsalternativen vorzuschlagen (Daugherty et al., 2019). Praktische Beispiele für den Einsatz von KI im Zusammenhang mit Führung und Management sind die automatisierte Schicht- und Einsatzplanung, alghorithmusbasierte Zielsteuerung, kommunikative Tools wie Chatbots, algorithmusbasierte Kompetenzmanagementsysteme, Unterstützungssysteme beim Recruitung und Onboarding etwa durch die automatisierte Sichtung und Auswertung von Bewerbungsunterlagen oder -videos, sowie Applikationen zur Bewertung und Kontrolle von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern (Parent-Rocheleau & Parker, 2021; Rosenblat, 2018; Scheelen, 2020; Staab & Geschke, 2020). All diese Anwendungen übernehmen oder unterstützen dabei einzelne Teiltätigkeiten und fungieren somit als Führungs- bzw. Managementsubstitute. Sie beziehen sich dabei vor

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

allem auf organisatorische, planerische oder kontrollierende Tätigkeiten und übernehmen ausgehend von Tabelle 1 eher Managementaufgaben. Führungsaufgaben werden bisher nur rudimentär unterstützt. Bislang bereiten sie vornehmlich Entscheidungen vor oder bieten Alternativen an, statt Entscheidungen eigenständig und verbindlich festzulegen (Gil et al., 2020).

Darüber hinaus kann auch das Führen und Managen einer KI als quasi „digitale Mitarbeiterin" neue Anforderungen für Führungskräfte bedeuten. In diesem Fall ist die KI kein Führungs- bzw. Managementsubstitut, sondern ist als intelligente Maschine in den Wertschöpfungsprozess und damit in den Arbeitskontext von Führungskräften und Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern integriertet. Die KI muss dabei nicht nur überwacht und kontrolliert werden. Auch die Wechselwirkungen von Entscheidungen und (automatisierten) Handlungen von Mensch und KI müssen beim Managen von Macht und Teamdynamiken berücksichtigt werden (Cortelazzo et al., 2019).

Auch wenn aktuelle Forschung den Einsatz von KI in Unternehmen durchaus in den Blick nimmt (z. B. in Bezug auf Fairness oder Transparenz; Cortelazzo et al., 2019; Parent-Rocheleau & Parker 2021; Robert et al., 2020), gibt es vergleichsweise wenig empirische Erkenntnisse zu den Folgen von Führung und Management durch oder mit KI.

Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse zu den Folgen von KI

Einige Untersuchungen legen nahe, dass KI-basierte Arbeitsgestaltung beispielsweise mit gestiegenem Arbeitspensum, Arbeitsplatzunsicherheit, weniger sozialer Unterstützung und weniger Autonomie einhergehen kann (siehe zusammenfassend Parent-Rocheleau & Parker, 2021). Fairness, Transparenz und menschliche Kontrolle deuten sich als wichtige Moderatoren an, um diese Folgen abzuschwächen (Parent-Rocheleau & Parker, 2021). Insbesondere die Folgen für die Führungskräfte selbst wurden allerdings auch in diesem Zusammenhang vernachlässigt. Im Rahmen des Frühjahrskongresses der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (GfA) 2021 konnten auf dem Workshop „Zwischen digitalen „Mitarbeiter_innen" und Substituten: Gesundes Führen und Managen im Kontext von Künstlicher Intelligenz (KI)" einige potenzielle Chancen und Risiken für Führende und Managende herausgearbeitet werden, die es zukünftig näher zu untersuchen gilt. Die Ergebnisse des Workshops mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie Praktikerinnen und Praktikern sind unter besonderer Berücksichtigung

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

der Beiträge von Reinhardt (2021) und Terstegen (2021) in Abbildung 3.1 zusammengefasst und werden im Folgenden näher beschrieben.

CHANCEN	RISIKEN
Entlastung	Demotivation, Kontrollverlust
Mehr Raum für mitarbeiterorientierte Führung	Fehlende Akzeptanz / Führungsrolle unattraktiver
Erweiterter / erleichterter Zugang zu Datenbasis	Überforderung (bei der Einführung) / dauerhafte Lernanforderungen
Erweiterte / schnellere Kommunikationswege	„Falsche" Entscheidungen durch schlechte Datenqualität
Passung zwischen Kompetenzen, Aufgaben und Kapazitäten	Vernachlässigung qualitativer Aspekte durch Quantifizierung / Standardisierung
Orts- und Zeitflexibilität	Fehlendes Vertrauen und Führungsbeziehung
Vernetzung	Zielkonflikte
Vorbereiten und Gestalten: Gesundheit und Wohlbefinden durch Kompetenz, Beteiligung und Akzeptanz	

Abbildung 3.1: Chancen und Risiken des Einsatzes von KI für Führende und Managende (Ergebnisse des GfA-Workshops 2021; Reinhardt, 2021; Terstegen, 2021).

Wenn KI als Führungs- bzw. Managementsubstitut Aufgaben von Führungskräften übernehmen oder unterstützen, besteht die Chance für Führungskräfte in ihrer Entlastung. Indem zum Beispiel organisatorische Routineaufgaben übernommen werden, könnte es zu Zeitersparnissen auf der administrativen Seite ihrer Aufgaben kommen. Dafür bliebe mehr Zeit etwa für Führungstätigkeiten, die sich auf die persönliche Interaktion und die Beziehung mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern konzentrieren. Mithilfe von KI kann eine größere Datenbasis aufgebaut und ausgewertet werden. Die Chance besteht darin, Führungs- und Managementprozesse zu verbessern, indem mehr Informationen berücksichtigt werden können. KI kann somit Entscheidungen erleichtern und eine objektive Informationsbasis bieten. Darüber hinaus kann KI Kommunikationswege erweitern und Entscheidungswege dadurch beschleunigen. Der Aufbau und die Auswertung von Kompetenzprofilen ermöglicht die bessere Passung zwischen Kompetenzen, den zu bewältigenden Aufgaben und den vorhandenen Kapazitäten. Dies gilt sowohl für die Führungskraft selbst, als auch für ihre Möglichkeiten, ihr Team hinsichtlich Effizienz und Mitarbeiterzufriedenheit zu organisieren. KI eröffnet zudem neue Möglichkeiten der zeit- und ortsunabhängigen Zusammenarbeit und ermöglicht dadurch Flexibilität. Schließlich erhalten Führungskräfte bessere Möglichkeiten, sich selbst, an-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

dere Personen oder Prozesse auf der Basis detaillierterer Informationen zu vernetzen.

Mögliche Risiken für Führungskräfte

Ein mögliches Risiko beim Einsatz von KI liegt hingegen in der Demotivation der Führungskräfte, weil KI-Systeme einen Teil ihrer Aufgaben übernehmen und die eigenen Fähigkeiten nicht ausreichend eingebracht werden können. Kontrollverlust und geringere Handlungsspielräume könnten die Führungsposition unattraktiver machen und zu Unzufriedenheit führen. Ein weiteres Risiko besteht darin, dass veränderte Führungsrollen nicht akzeptiert und umgesetzt werden. Insbesondere bei der Einführung von (neuen) KI-Anwendungen besteht jedoch auch die Gefahr der Überforderung der Führungskräfte, wenn Veränderungen zu schnell vorangebracht werden, Führungskräfte bei den Veränderungen nicht mitgenommen werden, ethische Kriterien nicht berücksichtigt werden, oder dauerhafte Lernanforderungen nicht ausreichend unterstützt werden.

Das Verstehen und die Kontrolle von KI-Systemen in Verbindung mit dem notwendigen Erklären und der Schaffung von Akzeptanz bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern stellt hohe Anforderungen an Führungskräfte. Das Vertrauen in Führungsentscheidungen ist bei stärkerer Einbindung von KI entscheidend für deren Akzeptanz seitens der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Eine schlechte Datenqualität würde aber beispielsweise zu falschen Entscheidungen der KI bei der Umsetzung von Führungsaufgaben führen, das Vertrauen untergraben und sich negativ auf die Führungsbeziehung auswirken. Dies wäre beispielsweise der Fall, wenn sich selbstlernende Systeme Kriterien aneignen, die bestimmte Gruppen diskriminieren. Zudem kann KI zwar die Kontrolle von Leistungen und Prozessen erleichtern. Es besteht allerdings auch die Gefahr von übermäßiger Kontrolle und Überwachung. Eine standardisierte, ausschließlich quantitative Leistungskontrolle kann zudem dazu führen, dass tiefer liegende qualitative Ursachen nicht betrachtet werden. Verbesserungsmöglichkeiten könnten so nicht genutzt werden. Unklar ist zudem, inwieweit datengetriebene Entscheidungen eher eine Chance darstellen, weil sie objektive und damit möglicherweise fairere Entscheidungen erlauben. Andererseits könnte es jedoch auch eine Gefahr für die Führungsbeziehung sein, wenn individuelle und persönliche Umstände der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nur unzureichend berücksichtigt würden. Der Führungsentscheidung würde so die soziale Komponente fehlen. In diesem Spannungsverhältnis von datenbasierter, eher effizienzorientierter Steuerung und sozialer Steuerung könnte für Führungskräfte ein Zielkonflikt liegen,

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

der sich negativ auf ihre Gesundheit und Wohlbefinden auswirken kann. Zusätzlich zur Akzeptanz von KI-Entscheidungen stellt auch die Aufgabe der Mitarbeitermotivation, sich mit KI vertraut zu machen und ihre Potenziale bestmöglich zu nutzen, eine besondere Anforderung für Führungskräfte dar.

Offene Fragen

Ausgehend von diesen Überlegungen ergibt sich sowohl für die Forschung als auch für die praktische Umsetzung von KI im Zusammenhang mit Führen und Managen eine Reihe von Fragen, die es zukünftig zu klären gilt: Bleibt es bei der Substitution von Managementtätigkeiten oder werden zukünftig auch mehr Führungstätigkeiten übernommen? Bleibt es bei der Entscheidungsvorbereitung oder kommt es zur Entscheidungsübernahme von KI? Welche neuen (Lern)Anforderungen ergeben sich für Führungskräfte durch das Führen und Managen neuer „digitaler KI-Mitarbeiter"? Welche Auswirkungen hat dies auf die Führungsbeziehungen? Auf welche Akzeptanz stößt das technisch Machbare? Und was sollte akzeptiert werden und was nicht?

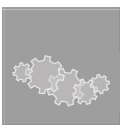
Durch die Übernahme von organisatorischen, planerischen und kontrollierenden (Management)Tätigkeiten durch die KI könnte sich der Fokus für einige Führende und Managende von der Gestaltung und dem Erhalt von Interaktionsbedingungen hin zu Führungstätigkeiten in persönlichen Interaktionen mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern verschieben. Dies kann eine gute Führungsbeziehung als Arbeitsressource stärken. Situationen, die gefühlsmäßig belasten, könnten aber ebenfalls eine größere Bedeutung bekommen, als bisher. Da Führende und Managende in den letzten Jahren vermehrt andere überzeugen und Kompromisse aushandeln müssen, könnte dies noch häufiger eine Belastung werden, als es bereits jetzt der Fall ist. Dafür könnte die Belastung, häufig eigenständige schwierige Entscheidungen treffen zu müssen, durch automatisierte Entscheidungsfindung intelligenter Systeme verringert werden. Umgekehrt wäre es auch denkbar, dass der Einsatz von intelligent vernetzten Systemen eine stärkere Managementrolle mit Aufgaben zur Überwachung und Kontrolle der KI bedeutet. Managen von KI würde dann die persönlichen, gefühlsbetonten Komponenten der Tätigkeit in den Hintergrund rücken (Smith & Green, 2018).

Arbeitsanforderungen könnten sich in Zukunft also verschieben. Unklar ist, welche Auswirkungen das auf die Arbeitsbedingungen von Führenden und Managenden hat. Zumindest kann davon ausgegangen werden, dass die mit der Einführung von KI verbundenen Veränderungs-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

prozesse angemessen vorbereitet und gestaltet werden müssen, um die Gesundheit und das Wohlbefinden von Führenden und Managenden zu erhalten (Frost et al., 2020; Köper & Richter, 2016). Darüber hinaus sollten Führungskräfte als Beschäftigte bei der Einführung und Integration von KI beteiligt werden, um so Akzeptanz bei den Nutzerinnen und Nutzern von KI herzustellen (Frost et al, 2020; Fuß, 2020).

Menschengerechte Gestaltung von Führung im Kontext von KI



Sollten intelligente, künstliche Systeme Teile von Führungs- und Managementaufgaben übernehmen, ist zu überprüfen, ob dies von Führenden und Managenden als Entlastung wahrgenommen wird, oder ob dies mit Autonomie- und Kontrollverlust einhergeht. Das Kriterium „Menschliche Entscheidungshoheit und technische Systemtransparenz" bekommt daher für die menschengerechte Gestaltung digitaler Führungs- und Managementtätigkeiten eine besondere Bedeutung. Führungskräfte müssen in der Lage sein, die Entscheidung von KI nachvollziehen und überprüfen zu können. Um dabei nicht überfordert zu werden, sollten sie von geeignetem Fachpersonal unterstützt werden. Um fehlerhafte oder unsoziale Entscheidungen der KI zu vermeiden, sollten Führende und Managende die Möglichkeit behalten, Entscheidungen selbst zu treffen. Transparenz und menschliche Entscheidungshoheit deuten sich als wichtige Faktoren an, um potenzielle negative Folgen von algorithmusbasierter Steuerung zu verhindern (Parent-Rocheleau & Parker, 2021). Deshalb ist auch das Kriterium des „angemessenen Tätigkeitsspielraums" eng mit menschengerechter Gestaltung von Führung und Management verbunden. Der Einsatz von KI bietet Möglichkeiten, Handlungsspielräume zu erweitern, etwa, wenn zeitliche Entlastung durch die Übernahme von Routineaufgaben durch die KI zu mehr Freiraum für andere Tätigkeiten führt. Immer stärker daten- und algorithmusgetriebene Führung und Management würden die Freiheitsgrade von Führungskräften jedoch so weit einschränken, dass negative Auswirkungen auf Gesundheit, Zufriedenheit und Motivation der Führungskräfte zu befürchten sind.

Sowohl für die Kontrolle der KI durch die Führungskraft, als auch für die Durschaubarkeit und die Umsetzung der Einführung neuer KI ist kontinuierliches Lernen unabdingbar. Insbesondere mit Blick auf die Organisation als soziales System ist das menschliche Erfahrungswissen der Führungskraft bei deren Arbeitsgestaltung weiterhin zu berücksichtigen, da es die Rekontextualisierung, Konkretisierung und Einordnung der abstrahierten digitalen Informationen ermöglicht (Bolte & Neumer, 2020).

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Dazu müssen Führungskräfte in die Lage versetzt werden, Prozesse zu reflektieren, um fehlerhaftes Training der KI zu korrigieren. Dem Kriterium „Lernförderlichkeit" kommt bei der Gestaltung menschengerechter Führungs- und Managementtätigkeiten daher ebenfalls eine besondere Bedeutung zu. Eine wichtige Grundvoraussetzung für die Nutzung von KI ist allerdings auch die Technikzuverlässigkeit. Ein zu hohes Maß an Störungen und Fehler der Systeme könnte zur Überforderung der Führungskräfte führen, Fehler zu korrigieren, negative Folgen zu verhindern und problematische Ergebnisse zu erklären. Dies würde zu Beanspruchungen der Führungskräfte führen, die es zu vermeiden gilt. Darüber hinaus müssen auch hier klare Verantwortlichkeiten für den Arbeitsschutz gelten, die sowohl die Führungskräfte als auch ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern vor fehlerhaftem maschinellem Lernen und Entscheiden schützen. Digitale Assistenz beim Führen und Managen sollte daher keine Entscheidungen zwingend vorgeben. Umgekehrt bieten digitale Technologien ihrerseits Möglichkeiten, das arbeitsintegrierte Lernen zu unterstützen (Reinhardt, 2020).

4. *Zusammenfassung*

Dieses Kapitel hat tatsächliche und denkbare Veränderungen von Führungs- und Managementtätigkeiten im Zuge des digitalen Wandels analysiert. Es konnte mit Blick auf heutiges Führen und Managen festgestellt werden, dass einige Elemente einer digitalen Arbeitswelt bereits heute Bestandteil der betrieblichen Realität von Führungskräften sind. Mobile, digitale Arbeitsgeräte wie Smartphone und Notebook sind insbesondere bei Führungskräften stark verbreitet. Trendtechnologien, intelligent vernetzte Systeme und Künstliche Intelligenz (KI) sind im Bewusstsein vieler Führungskräfte präsent.

Zeit- und ortsflexibles Arbeiten spielt schon jetzt eine große Rolle in der betrieblichen Praxis und das Führen und Managen auf Distanz wird in naher Zukunft für immer mehr Führungskräfte von Bedeutung sein. Aus den empirischen Untersuchungen zu virtuellen Teams lassen sich eine Reihe von Anforderungen an Führungskräfte ableiten, die insgesamt eine höhere Komplexität und Arbeitsintensität virtuell Führender und Managender nahelegen. Es ist allerdings auch festzustellen, dass Führende und Managende schon heute stärker belastet sind, als Beschäftigte, die nicht Führen und Managen. Die bisher in der Literatur vernachlässigten Arbeitsbedingungen von Führungskräften sollten daher zukünftig stärker in

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

den Blick genommen werden. Als wichtige arbeitsbezogene Ressourcen deuten sich in der heutigen wie auch in einer zukünftigen digitalen Arbeitswelt Handlungs- und Entscheidungsspielräume, sozialer Austausch und Unterstützung an.

Es konnte gezeigt werden, dass einige KI-Anwendungen bereits technisch machbar und praktisch im Einsatz sind. Allerdings ist anzunehmen, dass Führungs- und Managementsubstitute bislang noch weniger verbreitet sind, als es beispielsweise die Instrumente für virtuelle Führung und Management sind. Dennoch setzen sich viele Unternehmen im Zusammenhang von Führung und Management mit KI auseinander. Daraus ergibt sich eine besondere Dringlichkeit, wichtige Fragen zur Arbeitsgestaltung von Führungskräften näher zu durchdenken und zu untersuchen. In diesem Kapitel konnten einige wichtige aktuelle wie auch weiter in die Zukunft gerichtete Fragestellungen für Forscherinnen und Forscher sowie für Praktikerinnen und Praktiker herausgearbeitet werden. Neben diesen offenen Fragen konnten allerdings auch bestimmte Gestaltungskriterien menschengerechter Arbeit identifiziert werden, die ausgehend vom bisherigen Kenntnisstand über Anforderungen und Ressourcen digitaler Führungs- und Managementtätigkeiten als zentral gelten können.

4.1 Ein Blick in die Zukunft

Um den Arbeitsschutz der Zukunft aktiv zu gestalten und nicht bloß auf Änderungen zu reagieren, ergänzen wir den (kritischen) wissenschaftlichen Überblick über die heutigen Arbeitsbedingungen von Führenden und Managenden um ein positives Zukunftsbild. Es handelt sich dabei um eine normative Vorausschau, die einen ganzheitlichen Blick auf die Verknüpfung von Organisation, Technik und dabei die Chancen der Digitalisierung aufgreift. Bewusst werden dabei wünschenswerte Idealvorstellungen ins Auge gefasst, die als Inspiration dafür dienen sollen, welche positiven Entwicklungen möglich sind.

Dazu beschreiben wir eine digitale Arbeitswelt in nicht allzu ferner Zukunft: Der digitale Wandel in der Arbeitswelt hat das Führen und Managen von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern verändert. Künstliche Intelligenz (KI) managt mit. Verteilte Teams werden virtuell geführt. Doch wie sieht gesundes Führen in einer digitalen Arbeitswelt aus? Wie können digitale Führungs- und Managementtätigkeiten menschengerecht gestaltet werden?

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

4.1.1 1–0. KI geht in Führung

Anna blickt konzentriert auf ihren Bildschirm. Wie jeden Morgen liest die Bereichsleiterin eines Dienstleistungsunternehmens ihren täglichen Bericht. Jede Menge Kennzahlen, aus Datenschutzgründen für das Team aggregiert. Anna gleitet mit ihrem Finger über den Bildschirm, stoppt plötzlich. AskMe wusste die Antwort nicht.

Annas Unternehmen setzt wie die meisten größeren Firmen Chatbots wie AskMe ein, um die Führungskommunikation zu erleichtern. Wenn Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter vergleichsweise einfache Rückfragen an ihre Führungskraft haben, chatten sie zunächst mit AskMe. Oft werden nur ein paar einfache Informationen benötigt, die AskMe liefern kann. Die meisten Anliegen kann die KI so zeitnah und unkompliziert bearbeiten. Für Führungskräfte spart das vor allem Zeit. Es schafft zugleich Freiräume für längeren und intensiveren Austausch, wo dies notwendig oder hilfreich ist. Alle Fragen, die AskMe nicht beantworten kann, übernimmt die Führungskraft persönlich.

AskMe ist so etwas wie Annas digitaler Schatten. Als sie vor 10 Jahren in der Firma anfing, hatte sie noch kaum Zeit, sich tatsächlich um die Belange ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu kümmern. Sie war verantwortlich für jede Kleinigkeit und wurde häufig von administrativen Aufgaben aufgehalten. Das nervte. Heute nehmen ihr digitale Helfer viele planerische, organisatorische und kontrollierende Management-Tätigkeiten ab. Schon damals sollte sie als Führungskraft vieles sein: Coach, Ermöglicherin, Visionärin. Heute kann sie sich Dank der digitalen Unterstützung von AskMe und anderer Anwendungen tatsächlich darauf konzentrieren, ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu unterstützen, zu fördern, zu belohnen, zu motivieren und zu inspirieren. Der Kontakt zu ihren Kolleginnen und Kollegen, die Zusammenarbeit im Team und das persönliche Feedback bereiten ihr Freude.

Anna übernimmt die Aufgabe von AskMe und beantwortet die Frage persönlich. Es sind immer wieder die gleichen Anfragen, bei denen die KI nur unzulänglich die Rolle der Bereichsleiterin übernehmen kann, Anfragen, bei denen es um die individuellen Umstände und Bedürfnisse der einzelnen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter geht. Kinderbetreuung, Pflege, Krankheit, Unsicherheit, Erschöpfung, all das sind Themen, die Anna unbedingt persönlich bespricht. Dies hier ist einmal wieder so ein Fall. Sie werden gemeinsam eine Lösung finden, da ist sich Anna sicher.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Führungskräfte wie Anna bleiben durch digitale Hilfsmittel stets auf dem Laufenden und werden bei ihren Entscheidungen unterstützt. Künstliche Intelligenz kommt in Unternehmen in vielen sehr unterschiedlichen Bereichen zum Einsatz. Neben Chatbots wird sie beispielsweise auch in der Einsatzplanung, dem Recruiting, dem Kompetenzmanagement oder im Controlling genutzt. Dabei wird nicht jeder Schritt der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter registriert oder kontrolliert. Ein paar wenige Unternehmen hatten dies anfangs versucht. Der Gesetzgeber und die Sozialpartner haben dies jedoch sofort unterbunden. Die Hilfsmittel schaffen allerdings Möglichkeiten für Führungskräfte und ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, sich je nach Anlass oder persönlichem Bedarf auf unterschiedliche Weise in die Führungsbeziehung einzubringen. Die digitalen Anwendungen übernehmen dabei bestimmte Teiltätigkeiten oder bieten Handlungsalternativen an. Zum einen hilft die Datenbasis den Führungskräften dabei, Entwicklungen zu beobachten und im Zweifel rechtzeitig einzugreifen. Zum anderen haben sie durch die technische Unterstützung ausreichend Möglichkeiten, die Beziehungen zu ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu pflegen. Dies fördert das Vertrauen auf beiden Seiten und sorgt für ein angenehmes Arbeitsklima.

Anna lehnt sich zurück und schaut aus dem Fenster. Alles okay. Es scheint ganz gut zu laufen. Anstrengend war der Tag trotzdem. Um Klaus hat sie sich gekümmert. Das mit Henrik konnte sie auch klären. Jetzt bin ich mal dran, denkt sie sich, und greift erneut zum Hörer.

Für viele Führungskräfte ist der kommunikative Austausch eine wichtige Ressource. Die vertrauensvolle Beziehung zu den Kolleginnen und Kollegen ermöglicht es ihnen, auch einmal selbst Dampf abzulassen und Unterstützung aus dem Team zu erhalten. Unternehmen, die digitale Formen der Unterstützung erfolgreich einsetzen, überlassen es weitgehend den Führungskräften, wie sie genau mit den Hilfsmitteln umgehen. Führungskräfte entscheiden beispielsweise selbst, welche Informationen sie wie verarbeiten, wie sie unterstützen und kommunizieren, oder wie häufig sie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter kontaktieren, die gerade wenig Hilfe einfordern. Ausreichender Handlungsspielraum erlaubt es den Führungskräften, adäquat auf die Bedarfe der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu reagieren, aber auch proaktiv den Austausch zu suchen. Erfolgreiche Unternehmen definieren allerdings einen Handlungsrahmen. Dieser gibt den Führungskräften Orientierung und verhindert die Entgrenzung von Arbeitsintensität und Arbeitszeit.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

4.1.2 Ich durchschaue, also führe ich

Tarik greift zu seinem Smartphone: „Hey Phone, wähle die 333." Seitdem er die verschiedenen KI-Anwendungen nutzt, ruft er diese Nummer häufiger an. Er ist schon eine gefühlte Ewigkeit in dem Unternehmen, seit einiger Zeit leitet er den Bereich der Produktentwicklung. Früher hatte Tarik mit Technik nicht besonders viel am Hut, inzwischen denkt er sich aber in vieles hinein. Seine Firma hatte ihm einige gute Trainings bezahlt, durch die er auch neugierig geworden war. Tarik schaut noch einmal auf die App, mit der er die Kompetenzprofile seines Teams managt. „Wie ist das Ding denn auf diesen Bedarf gekommen?", fragt er sich. Den Meier kennt er. Der kann das doch. Es meldet sich eine freundliche Stimme: „Tarik, ich grüße Dich. Was können wir denn heute voneinander lernen?" Die Stimme gehört zum KI-Support, einer Gruppe von Spezialistinnen und Spezialisten, die die KI-Prozesse im Unternehmen begleitet und sich um die technische Umsetzung kümmert. „Manchmal muss ich ja nur genau verstehen, was da eigentlich passiert ist. Ich muss das nur durchschauen. Diesmal glaube ich aber, hat die KI mal nicht Recht. Vielleicht wurde sie mit falschen Informationen gefüttert?". Zum Glück habe ich noch die Kontrolle, denkt sich Tarik, und freut sich über die technische Unterstützung der Kolleginnen und Kollegen.

So wie Tarik geht es vielen Führungskräften. Künstliche Intelligenz wird häufig eingesetzt, um deren Arbeitsalltag zu erleichtern. Sie erfordert aber auch eine aufmerksame Kontrolle der Prozesse und eine gründliche Reflexion der vorgeschlagenen Handlungsalternativen. In der Regel wird KI dort eingesetzt, wo sie mit einer guten Datenbasis arbeitet und dadurch zuverlässig ist. Dennoch kommt es hin und wieder vor, dass Führungskräfte von Fehlern berichten. In einigen Fällen reicht es aus, dass die im Hintergrund ablaufenden Prozesse der KI erklärt und transparent gemacht werden. Manchmal müssen KI-Systeme jedoch auch angepasst oder ausgetauscht werden. Dies ist der Fall, wenn sich die KI durch maschinelles Lernen in eine ungewollte Richtung entwickelt oder eine neue, andere oder bessere Datenbasis als Trainingsgrundlage zur Verfügung steht.

„Hallo Tarik, ich bin es nochmal. Wir haben uns das angeschaut und ein paar Schwächen bei dem Algorithmus erkannt. Deine App bekommt bald ein Update."

Super, die 333, denkt sich Tarik. Der Anruf hat sich mal wieder gelohnt.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Wie Tariks Firma fördern erfolgreiche Unternehmen eine offene Fehlerkultur und ermöglichen systematisch Lernprozesse, die sowohl den Menschen als auch die Technik einschließen. Die Stärke der KI liegt dabei in der Mustererkennung, dem Signalisieren von Trends und der Unterstützung von Wissensmanagement durch Datenbanken und Profilgestaltung. Menschen unterstützen das maschinelle Lernen durch Training, das auf ihren Erfahrungen aufbaut. Menschen wachsen außerdem an kreativen Problemlösungen. Qualifizierung spielt für Führungskräfte eine wichtige Rolle, sie ist die Basis. So erwerben sie technische Kompetenzen und werden zur Auseinandersetzung mit den im Hintergrund ablaufenden digitalen Prozessen angeregt. Für eine umfassende Kompetenzentwicklung reichen regelmäßige Trainings allerdings nicht aus. Gerade das kontinuierliche Lernen bei der Arbeit spielt eine immer größere Rolle, seitdem technische und soziale Innovationen in immer kürzeren Abständen Einzug in den Arbeitsalltag erhalten. Viele Unternehmen haben Konzepte entwickelt, das arbeitsintegrierte Lernen systematisch zu unterstützen. Die KI lernt dabei mit oder wird neu trainiert.

Auf Tariks Bildschirm ploppt das Chatprogramm auf. Ein Lächeln kommt ihm über die Lippen. Über so etwas freut er sich immer besonders: „Danke, Chef, dass Sie sich das nochmal angeschaut haben“ heißt es in einer Nachricht, „gut, dass Sie immer so aufmerksam sind.“ Ja, das ist er wirklich. Seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wissen das.

Als in den Unternehmen zunehmend Künstliche Intelligenz eingesetzt wurde, gab es hin und wieder Akzeptanzprobleme bei den Beschäftigten. Einige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, wie auch einige Führungskräfte selbst, waren unsicher, welche Auswirkungen der technologische Wandel haben würde. Sie protestierten gegen ein Führungsteam, das aus Menschen und Maschinen gebildet werden sollte. Sie sprachen viel über Überwachung und Kontrolle. Einige hatten Angst davor, dass die KI als überlegen oder gar unfehlbar gelten könnte. Dabei hatten sie erlebt, dass KI-Systeme diskriminierten – etwa bei der Personalauswahl.

In Tariks Unternehmen hat der Wandel reibungslos funktioniert. Alle Beschäftigten wurden von Beginn an in die Veränderungsprozesse einbezogen. Das hat zu einer förderlichen Kultur geführt, von der sie heute profitieren. Beschäftigte wissen, dass die KI und ihre Leistungen im Blick behalten werden. In den meisten Fällen können sie sich auch auf die Technik verlassen. Es gibt aber immer noch kompetente und aufmerksame Führungskräfte wie Tarik. Sie blicken über den Tellerrand, hinterfragen Entscheidungen, wägen ab und reflektieren das soziale Handeln in der Firma.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Tariks Blick richtet sich auf die Wand hinter seinem Schreibtisch. Dort hängt sie in einem schönen Rahmen. Er hatte die Vereinbarung damals mit ausgehandelt. In der Mitte, der entscheidende Satz: Die letzte Entscheidung fällt immer der Mensch.

4.1.3 Ich bin da – Wer noch?

Amira nimmt einen Schluck Kaffee und überlegt. Ich habe lange nichts mehr von Herrn Wegmann gehört, denkt sie sich. Sie startet einen Videoanruf, da sie ihn heute nicht sehen wird. Er pflegt seine Mutter und kann heute nicht von zu Hause weg.
„Passt es Ihnen gerade?"
Herr Wegmann freut sich: „Sie haben wirklich ein gutes Gespür. Ich brauche dringend mal Ihren Rat …".
„Kein Problem. Ich schalte mein System nur kurz in den Nicht-Stören-Modus … Wie kann ich helfen?"
Amira ist Teamleiterin in einer Unternehmensberatung und hat 12 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die meiste Zeit arbeiten sie flexibel von zu Hause aus oder von unterwegs. Auch Amira arbeitet an unterschiedlichen Orten. Zweimal im Monat trifft sich das gesamte Team in der Firma. Es gibt hier einen Tagungsraum und einige offene Arbeitsräume, die bei Bedarf genutzt werden können. Meistens wird hier auch gekickert.
Wie Amira führen und managen viele Teamleiterinnen und Teamleiter ihre Teams virtuell. Die Arbeit in zeitlich und örtlich verteilten Teams gehört in den meisten Unternehmen dazu. Fast alle Betriebe ermöglichen die Arbeit von zu Hause oder unterwegs, wenn es die Aufgabe zulässt. Kommunikation und Zusammenarbeit erfolgt dabei selten von Angesicht zu Angesicht, dafür häufig durch digitale Medien vermittelt. Führungskräfte stehen vor der Herausforderung, bei zeitlicher und örtlicher Flexibilität die Zusammenarbeit der Team-Mitglieder zu ermöglichen. Gleichzeitig sollen sie dafür sorgen, dass jeder und jede alle notwenigen Informationen erhält und die individuellen Bedürfnisse berücksichtigt werden.
Amira hört Herrn Wegmann aufmerksam zu. Meistens weiß sie gar nicht genau, was er gerade macht. Das ist auch nicht so wichtig. Amira weiß aber, wie wichtig Vertrauen ist. Jetzt ist sie für ihn da, zumindest virtuell.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Er sieht erschöpft aus, das kann sie klar erkennen. Gut, dass ich mich gemeldet habe, schießt ihr durch den Kopf.
Amira fällt es nicht immer leicht, alle Teammitglieder im Blick zu behalten. Früher hätte sie einfach einmal den Kopf durch die Bürotür gesteckt und gesehen, wer da ist. Sie hätte einen kurzen Plausch gehalten. Später hätte sie sich in der Kantine zum Mittag verabredet. Heute hält sie ihre Meetings vor allem virtuell ab. Sie nutzt Nachrichtenprogramme und Clouddienste. Amiras Unternehmen gehört zu den Vorreitern, die bereits VR-Brillen einsetzen, um die Zusammenarbeit noch realistischer zu gestalten: „Virtual Reality". Sie nutzt diese virtuellen Räume, um kreative Prozesse anzustoßen und um persönliche Anliegen zu klären. Für die Informationsweitergabe reicht ihr oft eine E-Mail. Und dann gibt es da noch Vent. Vent ist ein Chatprogramm. Ihr Team nutzt es vor allem für den schnellen, informellen Austausch zwischendurch. Notebook, Smartphone, VR-Brille, all das hat sie deshalb immer parat.
So wie Amira geht es den meisten Führungskräften. Viele unterschiedliche Medien stehen zur Verfügung, um die Zusammenarbeit von verteilten Teams zu unterstützen und um das Führen dieser Teams zu erleichtern. Über viele Kanäle sind sie erreichbar. Genau wie ihre Team-Mitglieder mussten aber auch die Teamleiterinnen und Teamleiter den richtigen Umgang mit einer solchen Medienvielfalt erst einmal erlernen. Bei erfolgreicher Kommunikation kommt es sehr darauf an, das angemessene Medium für den jeweiligen Anlass auszuwählen. Darüber hinaus ist es die Aufgabe der Teamleiterinnen und Teamleiter, Regeln und Normen festzulegen, die ständige Erreichbarkeit und Entgrenzung der Arbeitszeit verhindern. Erfolgreiche Unternehmen haben hier einen klaren Rahmen gesetzt und unterstützen die Führungskräfte dadurch.
Tor! Mit dem Linksaußen hat Amira den Ball versenkt. Sikora klatscht ab. Die Chefin steckt sie mal wieder alle in die Tasche. Amira liebt diese Kickerspiele mit den Kolleginnen und Kollegen. Dass sie so gut darin ist, ist ein schöner Zufall. Es ist aber nicht der einzige Grund, warum sich ihr Team hier regelmäßig trifft.
Gegenseitiges Vertrauen ist für Leiterinnen und Leiter von verteilten Teams eine Grundvoraussetzung. Zeitliche und örtliche Flexibilität zu ermöglichen bedeutet, darauf zu vertrauen, dass alle ihre Arbeit vergleichsweise eigenständig und bestmöglich erledigen. Es bedeutet auch, darauf zu vertrauen, dass Probleme und Herausforderungen offen kommuniziert werden. So realistisch virtuelle Räume heute sind, das persönliche Kickerspiel ersetzen sie nicht. Führungskräfte wissen, Vertrauen entsteht in der gemeinsamen Zeit vor Ort. Beim Kickern, beim Kaffee oder beim Mittagessen.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Amiras Arbeitgeber nimmt seine Fürsorgepflicht sehr ernst. Deshalb stellt er nach wie vor Räumlichkeiten zur Verfügung, in denen sich Teams und Gremien treffen können. Einige Unternehmen haben komplett darauf verzichtet und sämtliche Prozesse ins Virtuelle übertragen. Häufig hat das zu Problemen geführt, wie die Isolation einzelner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Manche haben in ihren eigenen vier Wänden schlicht nicht die Möglichkeit, einen gesunden Arbeitsplatz einzurichten oder ungestört zu arbeiten. Letztlich haben die meisten Unternehmen dann doch wieder Räume angemietet.
Amira trifft ihr Team zweimal im Monat. Das hilft ihr sehr. Es gibt Tage, da fühlt sie sich in ihrem Homeoffice etwas allein. Wenn sie in die Firma fährt, freut sie sich auf ihre Leute. „Bin da! Wer noch?“, rufen sie dann immer. Es ist so ein kleines Ritual, das sie pflegen. Häufig trifft sie dann auch ihre eigene Chefin. Die nimmt sich immer für sie Zeit. Das wird in ihrer Firma so gelebt.

4.1.4 Come Together

„Niklas, es ist immer dasselbe. Ständig geht etwas an mir vorbei.“
Mist. Das funktioniert so nicht. Niklas fasst sich an den Kopf und überlegt.
Auch Niklas leitet ein Team, dass zeitlich und örtlich verteilt arbeitet. Er ist Projektleiter in einem internationalen Logistikkonzern, der auf vier Kontinenten aktiv ist. Seine sechs Kolleginnen und Kollegen sitzen in fünf verschiedenen Ländern. Offline sehen sie sich nie. Größtenteils arbeiten sie eigenständig an ihren Arbeitspaketen. Es ist ein Team von Expertinnen und Experten, jeder und jede ist auf dem eigenen Gebiet genial. Hin und wieder sind sie allerdings etwas vorschnell, Niklas muss sie wieder einfangen und zusammenbringen.
So wie Niklas geht es vielen Führungskräften global arbeitender Teams. Für sie ist es eine besondere Herausforderung, die Zusammenarbeit im Team zu organisieren. Ihre Aufgabe ist es, für den richtigen Workflow zu sorgen, alles Notwendige dafür bereitzustellen und die Dynamik im Team zu steuern. Durch die heutigen technischen Möglichkeiten ist globale Zusammenarbeit viel selbstverständlicher geworden, als es früher der Fall war. Auch Führen und Managen ist dadurch internationaler geworden.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Niklas hat ein Problem. Mei, eine seiner Mitarbeiterinnen, erhält Informationen oft zu spät und wird an wichtigen Stellen übergangen. Ted und Ava kommen aus demselben Land und arbeiten sehr eng zusammen. Sie vergessen häufig, Mei miteinzubeziehen. In-Group-Out-Group-Phänomen nennt sich das, erinnert sich Niklas. Dagegen muss er etwas tun.

In globalen Teams passiert es nicht selten, dass sich In-Groups und Out-Groups bilden. In-Groups sind in der Regel gut informiert, weil sie näher an anderen Team-Mitgliedern dran sind. Sie haben häufig einen persönlichen Draht zueinander. Oft sind sie sich geografisch oder kulturell näher als die anderen. In Out-Groups befinden sich diejenigen, die stärker für sich sind. Manche Personen sind ruhiger oder gar introvertiert. Sie treten dadurch in der allgemeinen Wahrnehmung häufig in den Hintergrund. Führungskräfte sollten dies im Blick haben, um Isolation und Konflikte zu vermeiden.

Niklas wird allmählich etwas nervös. Bei dem Versuch, die Sache selbst zu klären, kam es bei den Betroffenen wohl zu Missverständnissen. Der Ton ist rauer geworden. „We will come together …“, schreibt er in die Einladung in ihren virtuellen Raum.

Wie gutes Konfliktmanagement funktioniert, hat Niklas in seiner Ausbildung gelernt. Praktisch profitiert er aber stark von dem Austausch mit Gleichgesinnten. Wie Niklas sind immer mehr Führungskräfte in „Communities of Practice“ aktiv, in standort- oder organisationsübergreifenden Austausch- und Lernplattformen. Viele Unternehmen haben erkannt, dass virtuelle Vernetzung über die eigenen Grenzen hinweg großes Potenzial birgt. Sensible Interna aus den Organisationen müssen zwar geschützt bleiben. Dennoch können Teamleiterinnen und Teamleiter von Wissensbeständen anderer und Peer-Coaching profitieren. Für Führungskräfte sind Communities of Practice besonders interessant, da sie häufig innerhalb des eigenen Teams mit den besonderen Anforderungen ihrer Führungsaufgaben alleine sind. In den Communities haben sie die Möglichkeit, sich mit anderen Führungskräften in einem geschützten Rahmen auszutauschen. Sie erfahren dort zum Beispiel, wie andere Konflikte erfolgreich gelöst haben.

Niklas macht das gut. Er ist zwar etwas müde, denn bei ihm ist es 6 Uhr in der Früh. Zum Glück sind diese frühen Calls nur die Ausnahme, denkt er sich. Seine Moderation gelingt ihm aber gut und lenkt alles wieder in die richtigen Bahnen. Ted und Ava versprechen, in Zukunft offener zu sein. Wie sich herausstellte, gab es bei ihnen auch sprachliche Barrieren. Missverständnisse haben den Konflikt dadurch unnötig hochgekocht. „Lasst uns doch mal SensiLing ausprobieren“, schlägt Niklas

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

vor. Davon hat ihm eine andere Teamleiterin erzählt. SensiLing ist ein Dienst zur maschinellen Übersetzung, der Beste, in Bezug auf kulturelle Sensibilität. Niklas atmet einmal tief durch.
Diese emotionale Art der Arbeit ist für die meisten Führungskräfte anstrengend und belastend. Erfolgreiche Unternehmen geben ihnen daher elaborierte Werkzeuge an die Hand, auf die sie zurückgreifen können. Sie stellen ihnen zugleich Handlungs- und Entscheidungsspielräume zur Verfügung, auf individuelle Besonderheiten Rücksicht zu nehmen oder eigenständig nach passenden Lösungen zu suchen, wie z.B. der Austausch in Communities of Practice. Erfolgreiche Unternehmen haben die Führungsrolle klar definiert und erkennen ihre Grenzen an. Wenn Teamleiterinnen und Teamleiter nicht mehr weiterkommen, stehen der Arbeits- und Gesundheitsschutz, Betriebs- und Personalräte und die Unternehmensleitung bereit. Sie lassen die Führungskräfte nicht allein und fördern ihre Zufriedenheit, Motivation und ihr Wohlbefinden. Digitale Mittel können dabei unterstützen. So führen sie gesund.

Literatur

Anoye A.B., Kouamé J.S. (2018). Leadership Challenges In: Virtual Team Environment. International Journal of Scientific & Technology Research, 7(7), 160–167.

Backhaus N., Ribbat M., Robelski S., Sommer S., Tisch A. (2021). Arbeiten von zuhause: Betriebliche Herausforderungen erfolgreich bewältigen. Zeitschrift für Personalführung, 5/2021, 14–21.

Bell B.S., McAlpine K.L., Hill N.S. (2019). Leading from a distance. Advancements in virtual leadership research. In: R. N. Landers (Hrsg.), The Cambridge Handbook of Technology and Employee Behavior (S. 317–418). Cambridge: Cambridge University Press.

Bellmann L., Bourgeon P., Gathmann C. (2021). Digitalisierungsschub in Firmen während der Corona-Pandemie. Wirtschaftsdienst 101, 713–718 (2021). https://doi.org/10.1007/s10273-021-3005-3.

Bolte A., Neumer J. (2020). Erfahrungsbasiertes Kontextwissen bei digital vernetzer Arbeit – Erfordernisse, Lernhemnisse und Erwerb. In: G. Richter (Hrsg.), Lernen in der digitalen Transformation. Wie arbeitsintegriertes Lernen in der betrieblichen Praxis gelingt (S. 65–82). Stuttgart: Schäffer Poeschel.

Campbell J.P. (2012). Behavior, performance, and effectiveness in the twenty-first century. In: S. W. J. Kozlowski (Hrsg.), The Oxford Handbook of Organizational Psychology (S. 159–194). New York: Oxford University Press.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Campbell J.P., Wiernik B.M. (2015). The modeling and assessment of work performance. Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior, 2(1), 47–74.

Cheshin A., Kim Y., Nathan D.B., Ning N., Olson J.S. (2013). Emergence of differing electronic communication norms within partially distributed teams. Journal of Personnel Psychology, 12, 7–21.

Cortellazzo L., Bruni E., Zampieri R. (2019). The Role of Leadership in a Digitalized World: A Review. Frontiers in Psychology, 10(1938), 1–21.

Daugherty P.R., Wilson H.J., Chowdhury R. (2019). Using artificial intelligence to promote diversity. MIT Sloan Management Review, 60(2), 10–12.

Frost M., Guhlemann K., Cordes A., Zittlau K., Hasselmann O. (2020). Produktive, sichere und gesunde Arbeitsgestaltung mit digitalen Technologien und Künstlicher Intelligenz – Hintergrundwissen und Gestaltungsempfehlungen. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 74, 76–88.

Fuß F. (2020). Digitalisierung als Herausforderung für die Führungs-, Arbeits- und Kommunikationskultur. In: G. Richter (Hrsg.), Lernen in der digitalen Transformation. Wie arbeitsintegriertes Lernen in der betrieblichen Praxis gelingt (S. 111–124). Stuttgart: Schäffer Poeschel.

Gil D., Hobson S., Mojsilović A., Puri R., Smith, J.R. (2020). AI for Management: An Overview. In: J. Canals & F. Heukamp (Hrsg.), The Future of Management in an AI World. Redefining Purpose and Strategy in the Fourth Industrial Revolution (S. 3–19). Palgrave: MacMillen.

Gilson L.L., Maynard M.T., Jones Young N.C., Vartiainen M., Hakonen M. (2015). Virtual Teams Research: 10 Years, 10 Themes, and 10 Opportunities. Journal of Management, 41(5), 1313–1337.

Han S.J., Chae C., Macko P., Park W., Beyerlein M. (2017). How virtual team leaders cope with creativity challenges. European Journal of Training and Development, 41(3), 261–276.

Hoch J.E. (2019). Managing distributed work. Theorizing an IPO framework. In: R. N. Landers (Hrsg.), The Cambridge Handbook of Technology and Employee Behavior (S. 419–440). Cambridge: Cambridge University Press.

Jarrahi M.H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AIsymbiosis in organizational decision making. Business Horizons, 61(4), 577–586.

Kent T.W. (2005). Leading and managing: It takes two to tango. Management Decision, 43(7/8), 1010–1017.

Kirkman B.L., Mathieu J.E. (2005). The dimensions and antecedents of team virtuality. Journal of Management, 31(5), 700–718.

Kolbjørnsrud V., Amico R., Thomas R.J. (2016). How artificial intelligence will redefine management. Harvard Business Review, 11(2).

Köper B., Richter G. (2016). Restrukturierung und Gesundheit. In: B. Badura, A. Ducki, H. Schröder, J. Klose & M. Meyer (Hrsg.), Fehlzeitenreport 2016 (S. 159–170). Berlin: Springer.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Kordsmeyer A., Mette J., Harth V., Mache S. (2019). Arbeitsbezogene Belastungsfaktoren und Ressourcen in der virtuellen Teamarbeit. Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie, 69, 239–244.

Kordsmeyer A., Mette J., Harth V., Mache S. (2020). Gesundheitsorientierte Führung in der virtuellen Teamarbeit. Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie, 70, 276–82.

Kotter J.P. (1990). Force for change: How leadership differs from management. New York: The Free Press.

Larson L., DeChurch (2020). Leading teams in the digital age: Four perspectives on technology and what they mean for leading teams. The Leadership Quarterly, 31(1), 101377.

Liao C. (2017). Leadership in virtual teams: A multilevel perspective. Human Resource Management Review, 27(4), 648–659.

Liu C., Ready D., Roman A., van Wart M., Wang X., McCarthy A., Kim S. (2018). E-leadership: an empirical study of organizational leaders' virtual communication adoption. Leadership & Organization Development Journal, 39(7), 826–843.

Marx C., Reimann M., Ribbat M. (2021): Führung digital: Anforderungen und Ressourcen bei Führungskräften. baua: Bericht kompakt. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Parent-Rocheleau X., Parker S.K. (2021). Algorithms as work designers: How algorithmic management influences the design of jobs. Human Resource Management Review, 31(4), 100838.

Reinhardt K. (2021). KI in der Arbeitswelt. Eine vorläufige Diagnose. Unveröffentlichter Vortrag auf dem Frühjahrskongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. am 03.03.2021.

Reinhardt K. (2020). Maschinen wie wir: Wie künstliche Intelligenz das organisationale Lernen verändern kann. In: G. Richter (Hrsg.), Lernen in der digitalen Transformation. Wie arbeitsintegriertes Lernen in der betrieblichen Praxis gelingt (S. 143–159). Stuttgart: Schäffer Poeschel.

Ribbat M. (2020). Führungskräfte als Gatekeeper für arbeitsintegriertes Lernen: Mit Learning Contracts die Gestaltung des digitalen Wandels ermöglichen. In: G. Richter (Hrsg.), Lernen in der digitalen Transformation. Wie arbeitsintegriertes Lernen in der betrieblichen Praxis gelingt (S. 83–94). Stuttgart: Schäffer Poeschel.

Ribbat M., Weber C., Tisch A., Steinmann B. (2021). Führen und Managen im digitalen Wandel: Anforderungen und Ressourcen. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin DOI: 10.21934/baua:preprint20210113.

Richter G., Mühlenbrock I. (2020). Kompetenzentwicklung und Arbeitsfähigkeit im digitalen Wandel. In: G. Richter (Hrsg.), Lernen in der digitalen Transformation. Wie arbeitsintegriertes Lernen in der betrieblichen Praxis gelingt (S. 95–109). Stuttgart: Schäffer Poeschel.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Richter G., Ribbat M., Thomson B. (2018). Die Digitalisierung der Arbeit: Arbeitsintegriertes Lernen als Strategie vorausschauender Personalpolitik. In: T. Redlich, M. Moritz, & J. Wulfsberg (Hrsg.), Interdisziplinäre Perspektiven zur Zukunft der Wertschöpfung (S. 219–232). Wiesbaden: Springer Gabler.

Robelski S., Harth V., Mache S. (2017). Anforderungen an Führung im Kontext flexibler Arbeitswelten – Wie kann Führung gesundheitsförderlich gestaltet werden? Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie, 68, 118–124.

Robert L.P., Pierce C., Marquis L., Kim S., Alahmad R. (2020). Designing Fair AI for Managing Employees in Organizations: A Review, Critique, and Design Agenda. Human-Computer Interaction, 35(5–6), 545–575.

Rosenblat A. (2018). Uberland: How algorithms are rewriting the rules of work. Oakland: University of California Press.

Scheelen F. (2020). Algorithmen übernehmen. Führung mittels Künstlicher Intelligenz. Zugriff am 29.09.2021 unter https://www.cio.de/a/fuehrung-mittels-kuen stlicher-intelligenz,3583807

Scott C.P.R., Wildman J.L. (2016). Culture, communication, and conflict: A review of the global virtual team literature. In: J. L. Wildman & R. L. Griffith (Hrsg.), Leading global teams (S. 13–32). New York: Springer.

Smith A.M., Green M. (2018). Artificial intelligence and the role of leadership. Journal of Leadership Studies, 12(3), 85–87.

Staab P., Geschke S.-C. (2020). Ratings als arbeitspolitisches Konfliktfeld. Das Beispiel Zalando. Hans Böckler Stiftung, Study 429.

Staehle W.H. (1999). Management: Eine verhaltenswissenschaftliche Perspektive. München: Vahlen.

Terstegen S. (2021). Führen und Managen im Kontext von KI. Unveröffentlichter Vortrag auf dem Frühjahrskongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. am 03.03.2021.

Thomson B., Steidelmüller C., Schröder T., Wittmers A., Pundt F., Weber C. (2020). Der Zusammenhang organisationaler Rahmenbedingungen und Gesundheit bei Führungskräften und Beschäftigten. ASU – Zeitschrift für medizinische Prävention, 55.

Weber C., Thomson B., Pundt F. (2018). Die Notwendigkeit von Führung in einer digitalisierten Arbeitswelt – eine Netnografie (baua: Fokus). Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Zimber A., Hentrich S., Bockhoff K., Wissing C., Petermann F. (2015). Wie stark sind Führungskräfte psychisch gefährdet? Eine Literaturübersicht zu Gesundheitsrisiken und arbeitsbezogenen Risiko- und Schutzfaktoren. Zeitschrift für Gesundheitspsychologie, 23, 123–140.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

VII. Technischer und organisatorischer Arbeitsschutz in der digitalisierten Arbeitswelt

Swantje Robelski, Silvia Vock, Andreas Richter, Marlies Kittelmann, Martin Westhoven, Stephan Gabriel, Stefan Voß, Sabine Sommer

Digitale Technologien bestimmen zunehmend den Arbeitsprozess und verändern nicht nur Arbeitstätigkeiten, sondern beeinflussen auch regulative Aspekte und organisationsbezogene Faktoren der menschengerechten Arbeitssystemgestaltung. Damit verändern sich auch die Bedingungen, unter denen vorhandene Instrumente und Maßnahmen des technischen und organisatorischen Arbeitsschutzes anwendbar und wirksam sind.

Ausgehend von einer Beschreibung eines Rahmenmodells des technischen und organisatorischen Arbeitsschutzes in Deutschland und dessen bestehenden Umsetzungsherausforderungen und Umsetzungslücken werden in diesem Kapitel durch die Digitalisierung vorangetriebene technische und organisatorische Entwicklungslinien beleuchtet und deren Auswirkungen auf das Rahmenmodell reflektiert. Als besonders bedeutsam für den technischen und organisatorischen Arbeitsschutz werden dabei Entwicklungen in den Bereichen KI und ortsflexibler Arbeit eingeschätzt. Auf der Grundlage systematischer Analysen betrieblicher Fallbeispiele und Anwendungsprojekte ließen sich Anknüpfungspunkte für die Weiterentwicklung von Regelungen und der betrieblichen Umsetzung im Arbeitsschutz identifizieren, die ein Zukunftsbild von Arbeit und Arbeitsschutz illustriert.

1. *Das Rahmenmodell des technischen und organisatorischen Arbeitsschutzes in Deutschland*

Der Rahmen für die Gewährleistung menschengerechter, gesundheitsförderlicher und sicherer Arbeitsbedingungen ist in Deutschland durch eine hohe Komplexität gekennzeichnet. Dabei stehen eine Vielzahl von Institutionen und Akteuren mit verteilten Verantwortlichkeiten und Kooperationsverpflichtungen sowie nebeneinanderstehende Rechtsbereiche gegenüber. Auch konfligieren eher an einzelnen Gegenstandsbereichen bzw. einzelnen Arbeitsbedingungsfaktoren orientierte Regeln und Vorschriften

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

mit der betrieblichen Aufgabe, Technikeinführung, Techniknutzung und Organisation von Arbeit ganzheitlich, unter Beteiligung der Beschäftigten, als soziotechnisches System zu gestalten (**Abbildung 1**).

Abbildung 1: Rahmenmodell technischer und organisatorischer Arbeitsschutz.

Politik/Strategie

Kennzeichnend für die Ziele und die Ausgestaltung von Instrumenten und Maßnahmen zur Gewährleistung von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit ist in Deutschland der Werte- und Ordnungsrahmen des Grundgesetzes.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Aus den Grundrechten auf Unantastbarkeit der Menschwürde, auf körperliche Unversehrtheit und auf Freiheit der Person sowie des Sozialstaatsprinzips leitet sich die Grundverpflichtung des Staates ab, für menschengerechte, gesundheitsförderliche und sichere Arbeitsbedingungen zu sorgen.

Kern des staatlichen Handelns und Ziel entsprechender nationaler Politiken und Strategien ist die Förderung der Qualität des betrieblichen Arbeitsschutzes (vom Stein et al., 2021). Für die Umsetzung dieses Ziels besteht ein Rahmen/System aus verschiedenen Institutionen, Akteuren sowie Regeln und Vorschriften.

Institutionen und Akteure des Arbeitsschutzes

Institutionen im deutschen Arbeitsschutz sind der Bund, die Bundesländer und die Träger der gesetzlichen Unfallversicherung. Zu den Aufgaben des Bundes gehören in erster Linie die Gesetzgebung, die Erarbeitung und Bekanntmachung des Technischen Regelwerks, die Arbeitsschutzforschung sowie die Berichterstattung über den Stand von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit.

In der Verantwortung der 16 Bundesländer liegt die vollständige Ausübung des Aufsichtshandelns. Sie sind zuständig für den Vollzug von Rechtsvorschriften in ihrem jeweiligen Bundesland, d. h., sie überwachen die Einhaltung gesetzlicher Regelungen, beraten Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen bezüglich der Erfüllung ihrer Pflichten, setzen Anforderungen des staatlichen Rechts durch und sanktionieren – soweit notwendig – Verstöße. Die Länder üben ihre Überwachungs- und Beratungsaufgaben durch eigene Arbeitsschutzbehörden und Marktüberwachungsbehörden aus. Zum Verwaltungsaufbau und Umfang der Zuständigkeitsgebiete der Behörden hat jedes Bundesland eigene Regelungen getroffen. Neben dem Arbeitsschutz kann eine Landesbehörde auch gleichzeitig zuständig für die Marktüberwachung oder den Immissionsschutz sein (vom Stein et al., 2021).

Aufgabe der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung ist es, mit allen geeigneten Mitteln für die Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten, arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren und für eine wirksame Erste Hilfe in den Unternehmen zu sorgen. Im Rahmen ihres umfassenden Präventionsauftrags haben sie auch eine gesetzlich zugewiesene Aufgabe bei der Beratung und Überwachung von Unternehmen. Darüber hinaus können die Unfallversicherungsträger unter Beachtung staatlicher Regelungen eigene Unfallverhütungsvorschriften erlassen. Unternehmen sind per Gesetz Mitglieder des für ihre Branche zuständigen Unfallversicherungsträgers.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Bei den Aufgaben von Bund, Ländern und Unfallversicherungsträgern gibt es Überschneidungsbereiche. Über die im Arbeitsschutzgesetz verankerte gemeinsame deutsche Arbeitsschutzstrategie (GDA) besteht eine Verpflichtung zum Zusammenwirken und zur Abstimmung bei der Entwicklung nationaler Arbeitsschutzziele, bei der Festlegung eines abgestimmten Vorgehens bei der Überwachung und Beratung von Betrieben sowie bei der Herstellung eines verständlichen, überschaubaren und abgestimmten Vorschriften- und Regelwerks im Arbeitsschutz.

Vorschriften und Regeln

Wesentliche Grundlagen von Vorschriften und Regeln zur Gewährleistung von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit beruhen in Deutschland auf der Umsetzung europäischer Verordnungen und Richtlinien.

Dies betrifft zum einen den Rechtsbereich der Produktsicherheit, der produktbezogene Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen sowie formale Anforderungen für das Inverkehrbringen von Produkten, die von Herstellern bzw. Inverkehrbringern von Produkten zu erfüllen sind, regelt. In diesem Bereich sind EU-Richtlinien 1:1 in nationales Recht umzusetzen. D. h., es sind auch keine weiterreichenden Regelungen im nationalen Recht möglich, da das vorrangige Ziel der EU-Vorschriften in diesem Rechtsbereich der freie Warenverkehr von Produkten in Europa auf Grundlage einheitlicher Anforderungen ist. Die produktbezogenen EU-Richtlinien sind überwiegend durch Verordnungen zum Produktsicherheitsgesetz umgesetzt. Die Anforderungen der EU-Richtlinien und Verordnungen werden durch europäische Normen (EN-Normen) konkretisiert. Die Anwendung von Normen ist freiwillig. Die Anwendung harmonisierter europäischer Normen löst jedoch die Vermutungswirkung aus, dass die betreffenden Anforderungen der entsprechenden Richtlinien/Verordnungen erfüllt sind. Darüber hinaus gibt es internationale Normen (ISO-Normen oder IEC-Normen). Zunehmend werden internationale Normen in Kooperation mit der EU entwickelt, als Ergebnis entstehen EN ISO-Normen oder EN IEC-Normen.

Zum anderen stellt der Rechtsbereich des betrieblichen Arbeitsschutzes die Grundlage für die Gewährleistung von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit. Hier sind die im Rahmen der europäischen Sozialpolitik entwickelten Verordnungen und Richtlinien prägend. EU-Richtlinien in diesem Rechtsbereich definieren regelmäßig nur Mindeststandards, von denen die nationalen Umsetzungen zugunsten strengerer Regeln abweichen dürfen.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Zentrale EU-Richtlinie für das nationale Handeln im betrieblichen Arbeitsschutz ist die Rahmenrichtlinie über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer bei der Arbeit (EU 1989) sowie die auf deren Basis erlassenen Einzelrichtlinien. Die Umsetzung der EU-Arbeitsschutzvorgaben in deutsches Recht erfolgte vorwiegend im Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG 1996) und in entsprechenden Verordnungen zum Arbeitsschutzgesetz (z. B. Arbeitsstättenverordnung).

Die nationalen Gesetze und Verordnungen im Arbeitsschutz werden regelmäßig durch das sog. Technische Regelwerk weiter präzisiert. Sie konkretisieren die jeweiligen Gesetze und Verordnungen und geben Hinweise hinsichtlich der Umsetzung des Arbeitsschutzes im Betrieb. Die Regeln entfalten dabei eine Vermutungswirkung zugunsten des Arbeitsgebers in Hinblick auf die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften, wenn dieser die in den Technischen Regeln genannten Maßnahmen umsetzt.

Die Technischen Regeln werden von sogenannten Arbeitsschutzausschüssen erarbeitet. Die Ausschüsse sind mit Vertretern der Länder, der Unfallversicherungsträger und der Sozialpartner besetzt und werden zudem durch Vertreter der Wissenschaft beraten, wodurch sowohl die fachliche Unabhängigkeit als auch die Praxisnähe gewährleistet werden soll.

Umsetzung

Nach dem Arbeitsschutzgesetz tragen Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen die Gesamtverantwortung für eine sichere und gesunde Gestaltung von Arbeit im Betrieb. Dabei haben diese sich durch von ihnen gemäß Arbeitssicherheitsgesetz zu bestellende Fachkräfte für Arbeitssicherheit und Betriebsärztinnen sowie Betriebsärzte unterstützen zu lassen. Beschäftigte haben definierte Mitwirkungspflichten und Beteiligungsrechte bei der Ausgestaltung des betrieblichen Arbeitsschutzes. Aus dem Betriebsverfassungsgesetz leiten sich formalisierte Beteiligungsrechte von Beschäftigtenvertretungen ab.

Grundpflicht der Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber ist das Treffen von Maßnahmen zur Verhütung von Unfällen bei der Arbeit und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren einschließlich Maßnahmen der menschengerechten Gestaltung der Arbeit. Zur Planung und Durchführung entsprechender Maßnahmen des Arbeitsschutzes ist für eine geeignete Organisation zu sorgen. Dabei ist sicherzustellen, dass Arbeitsschutz in betriebliche Führungsstrukturen eingebunden ist und die Beschäftigten bei allen Tätigkeiten Arbeitsschutzmaßnahmen beachten und sie ihren Mitwirkungspflichten nachkommen können.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Arbeitsschutzmaßnahmen lassen sich grundsätzlich untergliedern in technische Maßnahmen, z. B. der Einrichtung von Schutzvorrichtungen an beweglichen Maschinenteilen, organisatorische Maßnahmen wie Bildschirmpausen und personenbezogene Maßnahmen wie die Verwendung persönlicher Schutzkleidung (Schlick et al., 2018). Bei der Umsetzung betrieblicher Arbeitsschutzmaßnahmen ist stets das TOP Prinzip zu beachten (Pieper & Vorath, 2005), d. h., es sind zunächst technische Vorkehrungen zu treffen, um die Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit zu gewährleisten. Sind technische Möglichkeiten ausgeschöpft, sind organisatorische in Betracht zu ziehen. Individuelle Schutzmaßnahmen kommen dementsprechend nur nachrangig infrage.

Grundsätzlich sind Arbeitsschutzmaßnahmen gemäß Arbeitsschutzgesetz mit dem Ziel zu planen, Technik, Arbeitsorganisation, sonstige Arbeitsbedingungen, soziale Beziehungen und Einfluss der Umwelt auf den Arbeitsplatz sachgerecht zu verknüpfen. Grundlage für das Ableiten von geeigneten Arbeitsschutzmaßnahmen ist die nach Arbeitsschutzgesetz geforderte Gefährdungsbeurteilung. Bei Beschaffung und Einsatz von Arbeitsmitteln müssen Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen auch die Vorgaben des Produktsicherheitsrechts berücksichtigen. Nach dessen Vorgaben müssen zunächst die Hersteller die z. B. von einer Maschine ausgehenden Risiken beurteilen und auf ein akzeptables Maß verringern. Beim Einsatz der Maschine im Betrieb sind dann die Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen verpflichtet, eine Gefährdungsbeurteilung nach Arbeitsschutzgesetz durchzuführen.

2. *Technischer und organisatorischer Arbeitsschutz heute – Umsetzungsherausforderungen und Umsetzungslücken*

Die gegebenen Strukturen und Regelungen zum technischen und organisatorischen Arbeitsschutz sollen dafür sorgen, dass Arbeitsmittel und Arbeitstätigkeiten sicher und menschengerecht gestaltet werden. Empirische Daten zeigen, dass eine ganzheitliche Betrachtung von Technikeinführung, Techniknutzung und Organisation von Arbeit bisher noch nicht vollständig bzw. flächendeckend erreicht ist. Welche Herausforderungen und Lücken bei der betrieblichen Umsetzung bestehen, wird nachfolgend exemplarisch an der Regelungsschnittstelle zwischen Risikobeurteilung und Gefährdungsbeurteilung sowie anhand von Daten zur betrieblichen Arbeitsschutzorganisation aufgezeigt.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

2.1 Regelungsschnittstelle Risikobeurteilung und Gefährdungsbeurteilung von Maschinen und Arbeitsmitteln

Die Verantwortlichkeiten für die Risikobeurteilung und die Gefährdungsbeurteilung sind in den Rechtsbereichen der Produktsicherheit und des betrieblichen Arbeitsschutzes geregelt (**Abbildung 2**). Das Inverkehrbringen von sicheren Maschinen in Europa regelt die europäische Maschinenrichtlinie 2006/42/EG (EU 2006). Die Hersteller werden darin verpflichtet, die von einer Maschine ausgehenden Risiken zu beurteilen und auf der Grundlage des Standes der Technik auf ein akzeptables Maß zu vermindern. Während der gesamten voraussichtlichen Lebensdauer darf von der Maschine kein höheres Risiko ausgehen, als das vor dem Inverkehrbringen im Rahmen der Risikobeurteilung als akzeptabel ermittelte. Um diese Anforderung erfüllen zu können, steht den Konstrukteuren und Entwicklern eine in der DIN EN ISO 12100 (DIN, 2011) beschriebene iterative Vorgehensweise zur Risikobeurteilung und -minderung zur Verfügung. Diese Methodik beinhaltet u. a. eine sogenannte Risikoeinschätzung, die zur möglichst präzisen Berechnung der von einem technischen System (einschließlich der zugehörigen Softwarekomponenten) ausgehenden Gefahren und Risiken dient. Verbleibende Restrisiken und erforderliche Schutzmaßnahmen, die vom Benutzer zu treffen sind, werden dokumentiert und zusammen mit der Betriebsanleitung für einen bestimmungsgemäßen Gebrauch an den Betreiber weitergegeben. Betreiber und Betreiberinnen bzw. Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen sind vor der Inbetriebnahme verpflichtet, eine Gefährdungsbeurteilung nach Betriebssicherheitsverordnung durchzuführen, um daraus erforderliche zusätzliche Schutzmaßnahmen für die Verwendung der Maschinen und Anlagen abzuleiten. Eine besondere Herausforderung an diese Form der getrennten Risiko- und Gefährdungsbeurteilung ergibt sich für vernetzbare Maschinen und Anlagen mit zunehmender Komplexität, Modularität und Wandelbarkeit sowie stark erhöhtem Softwareanteil. Eine Risikobeurteilung der Maschinen und Anlagen steht vor der Herausforderung, alle möglichen Risiken, die während der Laufzeit auftreten können, bereits in der Konstruktionsphase berücksichtigen zu müssen. Dabei sind die bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlanwendungen sowie Spezifikationen zur Integration einzelner Produkte hinreichend zu berücksichtigen. Veränderliche Softwarekomponenten müssen hierbei ebenso berücksichtigt werden wie eine mögliche Vernetzung und das Zusammenspiel mit anderen Maschinen. Darüber hinaus muss die Methodik der Gefährdungsbeurteilung auf Betreibendenseite in der Lage sein, auftretende Gefährdungen bei der Verwendung von Arbeitsmitteln richtig und präzise einzuschätzen. Hier-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

für ist die Weiterentwicklung bestehender und möglicherweise die Einführung neuer Methoden notwendig. Die Ergebnisse sind in die Vorschriften- und Regelsetzung und in die Normung einzubringen.

Wie dargestellt sind die Verantwortlichkeiten für die Risikobeurteilung und die Gefährdungsbeurteilung in unterschiedlichen Rechtsbereichen geregelt, jedoch gewinnen Zusammenarbeit, Abstimmung und Informationsaustausch zwischen Herstellern und Betreibern von vernetzbaren und wandelbaren, ggf. sich selbst rekonfigurierenden Maschinen und Anlagen an Bedeutung.

Zusätzliche Schnittstelle: IT-Sicherheit

Bei vernetzbaren Produkten bzw. vernetzten Arbeitsmitteln sind neben den Rechtsvorschriften mit Anforderungen an die Produktsicherheit und an die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten bzw. Nutzer und Nutzerinnen auch Schnittstellen zu Vorschriften aus dem Bereich der IT-Sicherheit zu berücksichtigen, die insbesondere in Bezug auf die Cybersicherheit und mögliche Einflüsse auf die funktionale Sicherheit zunehmend an Bedeutung gewinnen. Die aktuell vorliegenden Vorschriften, insbesondere Normen, betrachten diese Schnittstellen nur unzureichend und müssen weiterentwickelt werden.

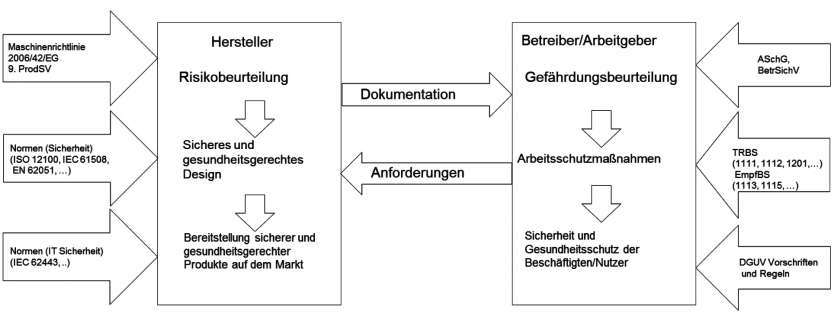


Abbildung 2: Zusammenarbeit von Herstellern und Betreibern von Maschinen und Anlagen.

2.2 Betriebliche Arbeitsschutzorganisation – ausgewählte Daten

Während im Bereich der Produktsicherheit Produkte, die als Arbeitsmittel verwendet werden, nur eine kleine Anzahl und einen vergleichsweise geringen Anteil an den Meldungen von gefährlichen Produkten ausmachen – von den im Jahr 2019 in Deutschland erfassten 454 Meldungen betrafen

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

3 Maschinen (Bentz et al., 2020) – sind Abweichungen von Vorschriften und Regeln zum betrieblichen Arbeitsschutz bzw. bei der Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes in weit größerem Ausmaß festzustellen.

Nach den Ergebnissen der GDA-Betriebsbefragung 2015 (Hägele, 2019) führt nur etwas mehr als die Hälfte der Betriebe die gesetzlich vorgeschriebene Gefährdungsbeurteilung durch und nur in jedem achten Betrieb ist der Prozess der Gefährdungsbeurteilung – von der Ermittlung über die Umsetzung von Maßnahmen bis hin zur Wirksamkeitskontrolle – vollständig. Sofern Betriebe Gefährdungsbeurteilungen durchführen, werden materiell-stoffliche Gefährdungsarten v. a. Gefährdungen durch schwere körperliche Belastungen sowie durch den Umgang mit Maschinen und Arbeitsgeräten weit häufiger berücksichtigt als Arbeitsabläufe und Arbeitsverfahren oder psychische Gefährdungen, wie etwa durch die Arbeitszeitgestaltung oder die sozialen Beziehungen zu Vorgesetzten, Kolleginnen und Kollegen sowie Kundinnen und Kunden (Sommer et al., 2018).

Aspekte des Arbeitsschutzes werden bei der Planung von Anlagen, Gebäuden und Fertigungsstraßen in 37 Prozent der Betriebe berücksichtigt; in etwas mehr als zwei Dritteln der Betriebe werden Arbeitsschutzbelange bei der Beschaffung von Maschinen, Geräten und Material berücksichtigt (NAKGS, 2017).

Insgesamt basiert die Organisation des Arbeitsschutzes in einem Großteil der Betriebe eher auf Einzellösungen und erfolgt wenig integrativ im Zusammenhang mit der betrieblichen Organisation. Sind Führungskräfte speziell zu Fragen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes geschult, wirkt sich dies positiv auf die Qualität/das Niveau des betrieblichen Arbeitsschutzes aus (Hägele, 2019). Nach den Ergebnissen der GDA-Betriebsbefragung (s. o.) schulen rund 60 Prozent der Betriebe ihre Führungskräfte nicht speziell zum Arbeitsschutz.

Auswertungen der GDA-Betriebsbefragung zeigen auch, dass Besuche der Aufsicht sich positiv auf die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes auswirken. In besuchten Betrieben sind die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung und das Vorhandensein einer betrieblichen Arbeitsschutzorganisation wahrscheinlicher als in nicht besuchten Betrieben. Eine länderbezogene Auswertung der GDA-Daten zeigt auf, dass ein proaktives Überwachungskonzept der staatlichen Arbeitsschutzbehörden (und damit eine höhere Anzahl besuchter Betriebe) einen nachweisbaren positiven Effekt auf das Niveau des betrieblichen Arbeitsschutzes hat (BMAS/BAuA, 2017). Allerdings können mit den aktuellen Ressourcen und Vorgehensweisen der Arbeitsschutzbehörden nicht sämtliche Betriebe in Deutschland überwacht bzw. durch Betriebsbesichtigungen erreicht werden.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Neben Aufsichtsbesuchen kann es zu Veränderungen des betrieblichen Arbeitsschutzes auch durch ein „externes Ereignis" oder einen „externen Schock", wie z. B. tödliche Arbeitsunfälle, neue Arbeitsschutzbestimmungen oder, wie im Fall der Corona-Pandemie, mit weitreichenden Auswirkungen auf den Gesundheitsschutz von Beschäftigen und die betriebliche Existenz kommen (Robson et al., 2016).

Während der Corona-Pandemie hat der Arbeitsschutz deutlich an Aufmerksamkeit gewonnen. Ergebnisse der repräsentativen Befragung von privatwirtschaftlichen Betrieben in Deutschland „Betriebe in der Covid-19-Krise (BeCovid)" im August 2020 zeigen, dass in 98 Prozent der Betriebe die Geschäftsführung an der Erstellung und Umsetzung von Arbeitsschutzmaßnahmen in der Pandemie beteiligt war (Robelski et al., 2020). Bei der nochmaligen Befragung zum Arbeitsschutzhandeln im Rahmen der BeCovid-Studie im Sommer 2021 gaben über 60 Prozent der Betriebe an, Arbeitsschutz zukünftig stärker bei betrieblichen Entscheidungen zu berücksichtigen (Tisch & Sommer, 2022).

Wie nachhaltig der Bedeutungszuwachs von Arbeitsschutz sein wird, bleibt abzuwarten und wird nicht nur allein vom betrieblichen Handlungswillen abhängen, sondern auch davon, wie und inwieweit Politik/Strategien, Institutionen/Akteure und Regelungen im Arbeitsschutz zukünftig vorhandene und neue Gestaltungsbedarfe passgenauer und mit größerer Reichweite adressieren können.

Erste Ansatzpunkte hierzu finden sich z. B. durch die Ende 2020 im Arbeitsschutzgesetz erfolgte Einführung einer jährlichen Mindestquote von Betriebsbesichtigungen durch die staatlichen Arbeitsschutzbehörden sowie auch bei der Art und Weise der Erarbeitung der Corona-Arbeitsschutzregel. Anders als bisherige technische Regeln wurde die Corona-Arbeitsschutzregel inhaltlich nicht nur durch einen Ausschuss erarbeitet, sondern durch das Zusammenwirken von fachlich beteiligten Ausschüssen unter der fachlichen und administrativen Koordinierung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin entwickelt. Inhaltlich deckt diese Regel das gesamte Spektrum von im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie zu treffenden betrieblichen Maßnahmen ab und hat insoweit im Unterschied zu anderen Regeln eine stärkere Orientierung auf das gesamte Arbeitssystem bzw. die betriebliche Umsetzungspraxis.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

3. Technische und organisatorische Entwicklungslinien in der digitalen Arbeitswelt

Arbeitstätigkeiten und die betriebliche Organisation von Arbeit werden zunehmend durch digitale Technologien verändert. Nachfolgend werden einige technische und organisatorische Entwicklungslinien in der digitalen Arbeitswelt skizziert und deren Anknüpfungspunkte zu Regelungen und der Umsetzung im Arbeitsschutz reflektiert.

3.1 Technische Entwicklungslinien

Im industriellen Anwendungsbereich ist der Begriff der Digitalisierung eng mit dem Schlagwort „Industrie 4.0" verknüpft. Es können hierbei vier zentrale Entwicklungslinien ausgemacht werden: Vernetzung, Informationstransparenz, dezentrale Entscheidungen und technische Assistenzsysteme. Die Auswahl dieser Entwicklungslinien folgt den von Hermann et al. abgeleiteten „Industrie 4.0 – Design-Prinzipien" (Hermann et al., 2016). Diese wurden abgeleitet aus einer umfassenden, quantitativen Literaturstudie mit dem Ziel, „zentrale Aspekte von Industrie 4.0 und deren Design-Prinzipien, die sowohl in der Forschung als auch in der Anwendung Akzeptanz finden, zu identifizieren" (Hermann et al., 2016). Damit führt die Studie Konzepte aus einer Vielzahl von Quellen zusammen, die sowohl die akademische als auch die angewandte Welt repräsentieren. Für einen zusätzlichen Abgleich mit weiteren anerkannten Quellen wurden die „4 Design-Prinzipien" mit den „5 Industrie 4.0 – Paradigmen" nach Siepmann (2016), den „Industrie 4.0 – Dimensionen" nach Lichtblau et al. (Lichtblau et al., 2015) und einer Definition der Plattform Industrie 4.0 übereinandergelegt. Das Ergebnis ist in **Abbildung 3** schematisch dargestellt. Es zeigt sich, dass sich die Paradigmen, Dimensionen und Definitionen sehr gut in die „4 Design-Prinzipien" von Hermann et al. (2016) einordnen lassen. Es erscheint somit gerechtfertigt, die technologischen Entwicklungslinien, aus denen die Anforderungen an einen technischen und organisatorischen Arbeitsschutz abgeleitet werden sollen, an diesen „4 Design-Prinzipien" zu orientieren.

Vier zentrale Entwicklungslinien: I Vernetzung

Unter Vernetzung werden hier Technologien verstanden, die das „Zusammenschalten" und die Kommunikation ermöglichen. Einheitliche Kommunikationsstandards ermöglichen die flexible Vernetzung von modula-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

ren Maschinen unterschiedlicher Hersteller (Hermann et al., 2016). Somit entstehen Smart Factories (Lichtblau et al., 2015), die sich flexibel an einen dynamischen Markt anpassen oder individualisierte Produkte (sog. „Losgröße 1“) liefern können (Hermann et al., 2016). Durch die Vernetzung können Maschinen, Geräte, Sensoren und Menschen über das Internet of Things (IoT) und Internet of People (IoP) in Form eines Internet of Everything (IoE) vernetzt werden (Hermann et al., 2016). Daraus ergibt sich eine neue Intensität sozio-technischer Interaktionen (Heidel et al., 2017). Gleichzeitig gewinnen Safety und Security an Bedeutung, da die Verletzlichkeit von Systemen durch die zunehmende Vernetzung steigt. Unter Safety werden alle Aspekte der funktionalen Sicherheit verstanden, während Security sich auf die Angriffs- und Manipulationssicherheit bezieht.

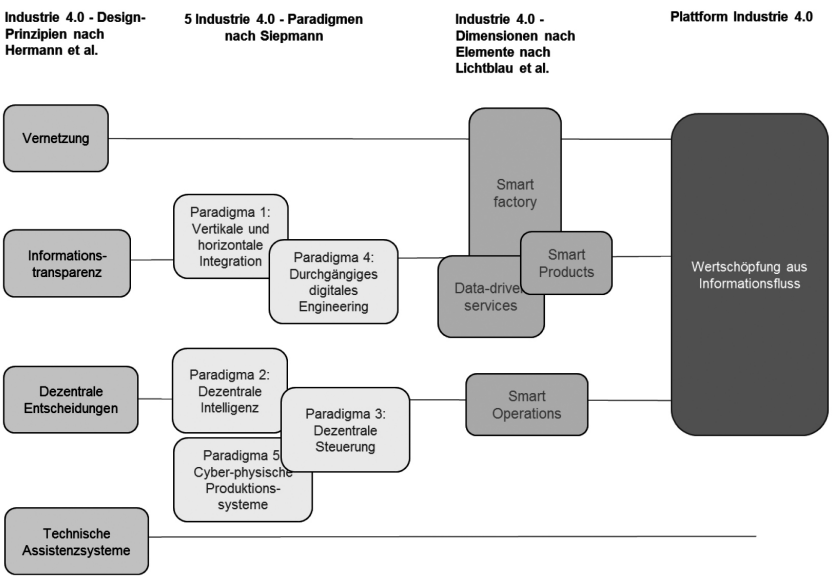


Abbildung 3: Gegenüberstellung von Industrie 4.0-Beschreibungsansätzen ausgewählter Autoren.

Vier zentrale Entwicklungslinien: II Informationstransparenz

Informationstransparenz kann als ein weiteres Design-Prinzip im Kontext von Industrie 4.0 verstanden werden. Dabei geht es besonders um die (sinnhafte) Zusammenführung von Daten sowie die Informationsaufberei-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

tung und Generierung von neuem Wissen. Vernetzung stellt somit eine Voraussetzung für Informationstransparenz dar. In der konkreten Umsetzung beinhaltet Informationstransparenz beispielsweise die Fusion der virtuellen und physischen Welt, indem Sensordaten mit digitalen Fabrikmodellen gekoppelt werden und so eine virtuelle Kopie der physischen Welt entsteht, in der kontextbasierte Informationen verarbeitet werden. Dieses Prinzip wird auch als digitaler Zwilling bezeichnet (Hermann et al., 2016). Heidel et al. (2017) beschreiben dies als die Symbiose von technischem Gegenstand und seiner maschinell verwertbaren Beschreibung. In diesem Kontext findet sich auch der Begriff des „digital engineering", das ebenfalls von einer digitalen Abbildung eines kompletten physischen Produktionsprozesses ausgeht und bei dem alle Prozesse von der Entwicklung bis zur Produktionsplanung als Gesamtprozess in Echtzeit visualisiert werden (Siepmann, 2016). In diesem Zusammenhang werden auch „smart products" diskutiert, die eindeutig identifizierbar und jederzeit lokalisierbar sind. Smarte Produkte verfügen zudem bereits während ihrer Produktion über das Wissen ihres Herstellungsprozesses (Heidel et al., 2017 und Lichtblau et al., 2015). Somit kennt das fertige Produkt seine optimalen Einsatzbedingungen und Verschleißerscheinungen, die sodann „predictive maintenance" ermöglichen. In ähnlicher Weise finden sich smarte Fabriken eingebettet in firmenübergreifende Wertschöpfungsnetzwerke, die sich durch ein durchgängiges Engineering auszeichnen, welches sowohl die Produktion als auch die produzierten Produkte umfasst (Heidel et al., 2017). Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass einheitliche und branchenneutrale Standards für Dienste und Semantik erforderlich sind, um den Informationsfluss zwischen Wertschöpfungs-Partnern und neue Geschäftsmodelle und Anwendungen zu ermöglichen (PLATTFORM INDUSTRIE 4.0). In diesem Zuge spielt die horizontale Integration – also die Einbindung von Systemen von Kunden, Lieferanten, verteilten Unternehmensstandorten sowie externen Dienstleistern und Produzenten, zwischen denen ein Material-, Energie- und Informationsfluss verläuft, eine wichtige Rolle. Darüber hinaus verbindet und ordnet die Informationstransparenz alle unternehmensinternen Systeme in einer Hierarchie ein, was auch als vertikale Integration bezeichnet wird. Es existieren Schnittstellen zum Datenaustausch zwischen den Hierarchieebenen, wodurch ein einheitliches und durchgängiges System entsteht, in dem sich die Richtung von Datenflüssen an der Hierarchieordnung orientiert. Für die Umsetzung ist der Einsatz einheitlicher Schnittstellen und Standards zur „Maschine zu Maschine (M2M)"-Kommunikation notwendig.

Informationstransparenz kann erreicht werden, indem Sensordaten zu hochwertigen Kontextinformationen aggregiert und interpretiert werden

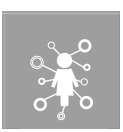
https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

(BigData), wobei lernende Algorithmen oder Künstliche Intelligenz zum Einsatz kommen.

Vier zentrale Entwicklungslinien: III dezentrale Entscheidungen

Ein weiteres Design-Prinzip von Industrie 4.0 sind dezentrale Entscheidungen. Diese werden erst durch die Vernetzung von Dingen und Personen sowie durch die somit entstehende Informationstransparenz möglich. Dezentrale Entscheidungen meint, dass die gewonnenen Informationen für Entscheidungen genutzt werden – auch unabhängig vom Ort: Lokale und globale Informationen können gleichzeitig verwendet werden, was bessere Entscheidungen und Gesamtproduktivität ermöglicht (Herman et al., 2016). Durch dezentrale Systeme wird die autonome und geografisch verteilte Steuerung von Prozessen und Produktionsanlagen möglich (Siepmann, 2016). Cyber-physische Systeme erlauben die autonome Überwachung und Kontrolle der physischen Welt (Hermann et al., 2016 und Heidel et al., 2017). Sie zeichnen sich durch Komplexität, Heterogenität, verteilte Systeme, Adaptierbarkeit und autonome Entscheidungen aus (Morozov, 2019). Dezentrale Intelligenz beschreibt die Fähigkeit von Produktionsmitteln und -anlagen individuell und ortsunabhängig für den Produktionsprozess, relevante Informationen an ein dezentrales Steuerungssystem weitergeben zu können (Roth, 2016).

Vier zentrale Entwicklungslinien: IV technische Assistenzsysteme



Das vierte Design-Prinzip im Rahmen von Industrie 4.0-Anwendungen sind Assistenzsysteme. Diese dienen besonders der Unterstützung des Menschen im Umgang mit den Herausforderungen, die sich aus zunehmender Komplexität und Informationsdichte ergeben. Assistenzsysteme können Informationen aggregieren oder darstellen, wobei neben stationären Geräten auch zunehmend mobile Geräte wie Smartphones, Tablet oder Wearables Einsatz finden (Hermann et al., 2016). Es ist davon auszugehen, dass die Rolle des Menschen sich zunehmend vom Maschinenbediener zum strategischen Entscheider und flexiblen Problemlöser verschiebt (Hermann et al., 2016). In diesem Sinne können viele Systeme Entlastung bei Routinetätigkeiten bieten, sodass Beschäftigte mehr Raum für wertschöpfende oder kreative Tätigkeiten erhalten (Heidel et al., 2017). Neben dieser vornehmlich kognitiven Assistenz können Assistenzsysteme jedoch auch physische Unterstützung bereitstellen, beispielsweise durch Robotik (Hermann et al., 2016).

Viele der technologischen Trends weisen neben den Anforderungen an Produktsicherheit (sowie Safety und Security) auch eine Schnittstelle

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

zur Arbeitsorganisation und zum organisatorischen Arbeitsschutz auf. So ist zu berücksichtigen, welche Gefährdungen sich beispielsweise aus einer zunehmend möglichen Überwachung und Kontrolle durch Technologien ergeben. Weiterhin sind Möglichkeiten und Grenzen der menschlichen Informationsverarbeitung zu beachten, wenn komplexe Systeme gesteuert und mobile Geräte verwendet werden. Neue Technologien erfordern zudem häufig neue Qualifikationen bei den Nutzenden oder führen gar dazu, dass gewisse Fertigkeiten gezielt erhalten werden müssen.

3.2 Organisation von Arbeit im Wandel

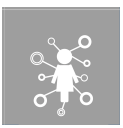
Eine Vielzahl von Faktoren nimmt Einfluss darauf, wie Arbeit organisiert wird. Mit den Möglichkeiten derzeit verfügbarer Informations- und Kommunikationstechnologien, Arbeitsmittel, Produkte, Leistungen, Menschen und soziale Beziehungen auf Grundlage eigenständig handelnder Software zu verknüpfen, werden Veränderungen von Beschäftigungsformen, Arbeitsorganisationsformen und Tätigkeiten stark vorangetrieben. Entsprechende Digitalisierungsprozesse begünstigen bzw. führen vielfach auch zu einer Flexibilisierung der Arbeit (u. a. HSE Foresight Centre, 2018). Flexibilität hat dabei sowohl eine interne/innerbetriebliche als auch eine externe Dimension (Eichhorst & Tobsch, 2014).

Maschinen und Anlagen sind aufgrund ihrer Vernetzung immer häufiger von mobilen Endgeräten aus steuerbar. Überall dort, wo Rechner plus Netz vorhanden sind, um auf Firmendaten zurückzugreifen, ist prinzipiell mobiles Arbeiten möglich und können neue Formen orts- und zeitflexibler Arbeit entstehen. Beim Einsatz digitaler Informations- und Kommunikationstechnik ist auch in kooperativen Arbeitssituationen die gemeinsame vor-Ort-Präsenz der Beschäftigten nicht immer Voraussetzung bzw. notwendig für die Aufgabenerledigung. Agile(re) Organisationskonzepte gewinnen an Bedeutung. Beschäftigte aus mehreren Bereichen und/oder Unternehmen arbeiten vermehrt in Netzwerken und projektbezogen zusammen. Führungskräfte nutzen zur Koordinierung entsprechender Arbeitsprozesse und bei ihren Führungsaufgaben immer häufiger digitale Medien (Ribbat et al., 2021).

Neue Arbeits- und Beschäftigungsformen

Zunehmende räumliche Flexibilität hat Folgen für die Organisation von Maßnahmen des Arbeitsschutzes, da Probleme, arbeitsbedingte Belastungen und Gefährdungen der Beschäftigten für Führungskräfte und Arbeits-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb



schutzakteure nur begrenzt sichtbar sind (Janda & Guhlemann, 2019). Der Einsatz digitaler Anwendungen, über die mittels kommunikativer Vernetzung und/oder Video- und Audioanwendungen auch außerhalb einer Arbeitsstätte tätige Personen in die betrieblichen Arbeitsschutzprozesse einbezogen werden, kann einerseits zur Überwindung der „Unsichtbarkeit" von Fürsorgemöglichkeiten der Betriebe und Führungskräfte und zur Verfügbarkeit und Erreichbarkeit für Maßnahmen des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes beitragen. Andererseits können die digitalen Lösungen selbst auch wieder zu Belastungen für die Beschäftigten und Führungskräfte beitragen, z. B. durch Technikunzuverlässigkeit oder auch Möglichkeiten der Leistungskontrolle (Rat der Arbeitswelt, 2021 und Sommer et al., 2021).

Neben innerbetrieblichen Veränderungen können die digitalen Transformationsprozesse auch externe Flexibilitätsformen mit sich bringen bzw. verstärken. Unter externen Flexibilitätsformen werden Arbeitsplätze, die außerhalb der sogenannten Normalarbeitsverhältnisse, d. h. der unbefristeten Vollzeitarbeit, entstanden sind, verstanden, wie z. B. Minijobs, Leiharbeit oder Solo-Selbstständigkeit. Darüber hinaus äußert sich externe Flexibilität auch in Outsourcing, Plattformen und einer wachsenden Zergliederung und Diversifizierung von Lieferketten (Eichhorst & Tobsch, 2014). Externe Flexibilität verändert die Grenzen von Unternehmen und zieht somit auch Fragen nach Verantwortlichkeiten und geeigneten Instrumenten bei der Organisation von Maßnahmen des Arbeitsschutzes mit sich.

Die oben skizzierten Arbeitsorganisations- und Beschäftigungsformen sind je nach Wirtschaftszweig und Tätigkeiten unterschiedlich weit aber bisher insgesamt nicht flächendeckend verbreitet.

So haben z. B. vor dem Ausbruch der Corona-Pandemie 2020 in Deutschland etwa 12 Prozent der Beschäftigten regelmäßig und vertraglich vereinbart von zu Hause gearbeitet (Backhaus et al., 2020), in der Regel maximal einen festen Tag in der Woche. Darüber hinaus haben etwa ein Drittel aller Beschäftigten mindestens gelegentlich Arbeit auch von zu Hause aus erledigt.

Der Crowdworking Monitor des BMAS aus dem Jahr 2018 (BMAS, 2018) schätzt, dass rund 3 Mio. Personen in Deutschland als Crowdworker tätig sind. Der Anteil von Unternehmen mit Einsatzmöglichkeiten für Crowdworking variiert dabei laut einer Betriebsbefragung von September 2018 von rund 10 Prozent bei wissensintensiven Dienstleistern über etwas mehr als 18 Prozent im Maschinenbau, 20 Prozent im Bereich IKT und bis zu 23,4 Prozent bei Mediendienstleistern.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Unabhängig vom aktuellen Verbreitungsgrad ist davon auszugehen, dass veränderte Arbeitsorganisations- und Beschäftigungsformen (wie das hybride Arbeiten oder das Crowdworking) einen festen Platz in der Arbeitswelt einnehmen und bei der Organisation von Arbeitsschutz zu berücksichtigen sein werden. Dies zeigen u. a. auch Policy- und Strategiepapiere bzw. Gesetzgebungen der zentralen Arbeitsschutzinstitutionen auf internationaler, europäischer und nationaler Ebene.

Im Bericht „Work for a brighter future" der ILO Global Commission of Work (ILO, 2019) wird vor dem Hintergrund der digitalen Transformationsprozesse und der damit verbundenen Flexibilisierung von Arbeit die Etablierung einer „Universal Labour Guarantee" empfohlen. Danach sollen alle Arbeitspersonen unabhängig von ihrem Beschäftigungsstatus und Vertragsverhältnis einen Anspruch auf die Gewährleistung und Durchsetzung von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit haben.

Ein zentrales Ziel des strategischen Rahmens der EU für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz 2021–2017 ist die Antizipation und Bewältigung des Wandels in der neuen Arbeitswelt. Im Zusammenhang mit dem digitalen Wandel werden hier u. a. mobile Arbeitsformen, wie Telearbeit und Homeoffice, adressiert (EU KOMM, 2021).

Auf nationaler Ebene beschreibt das Weißbuch Arbeiten 4.0 verschiedene Spannungsfelder, zu denen auch flexibles Arbeiten sowie digitale Plattformen und entsprechend neue Arbeits- und Beschäftigungsformen gehören. In diesem Sinne werden auch Gestaltungsaufgaben im Bereich der flexiblen Arbeitsformen, der Selbstständigkeit und des Arbeitsschutzes gesehen (BMAS, 2016). Ein Baustein dazu findet sich im Betriebsrätemodernisierungsgesetz aus dem Jahr 2021. Mit diesem Gesetz sollen in den Betrieben u. a. Mitbestimmungsrechte bei der Ausgestaltung mobiler Arbeit und beim Einsatz (BMAS, 2021a) gestärkt werden. Ebenfalls im Jahr 2021 wurde das Gesetz über die unternehmerischen Sorgfaltspflichten in Lieferketten verabschiedet. Über dieses Gesetz werden in Deutschland ansässige Unternehmen ab einer Größe von 3.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern dazu verpflichtet, ihrer menschenrechtlichen Verantwortung und Sorgfaltspflicht in ihren Lieferketten besser nachzukommen und so menschenrechtlichen Risiken vorzubeugen oder sie zu minimieren. Zu den menschenrechtlichen Risiken im Sinne des Gesetzes zählt u. a. ein Verstoß gegen das Verbot der Missachtung der nach dem Recht des Beschäftigungsortes geltenden Pflichten des Arbeitsschutzes, wenn hierdurch die Gefahr von Unfällen bei der Arbeit oder arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren entstehen (BMAS, 2021b).

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Eine besondere Aufmerksamkeit auf der betrieblichen Ebene erfährt vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie das ortsflexible Arbeiten, hier speziell das Arbeiten von zu Hause (Homeoffice).

Während der Pandemie durchgeführte Befragungen von Betrieben und Beschäftigten zeigen, dass phasenweise mehr als 40 Prozent der Beschäftigten im Homeoffice gearbeitet haben und für rund die Hälfte von Tätigkeiten das Arbeiten von zu Hause als prinzipiell möglich eingeschätzt wird. Vor allem größere Betriebe wollen auch nach der Krise die Möglichkeiten von Homeoffice weiter nutzen oder auch ausbauen (Backhaus et al., 2020).

Vonseiten der Politik wurde 2020 eine Gesetzesinitiative zur Schaffung rechtlicher Rahmenbedingungen zur Förderung und Erleichterung mobiler Arbeit gestartet (BMAS, 2020).

4. Technischer und organisatorischer Arbeitsschutz in der digitalen Arbeitswelt – Weiterentwicklungsanforderungen und Weiterentwicklungsmöglichkeiten

Für den Arbeitsschutz wird absehbar, dass im Kontext digitalisierter, zeitlich und räumlich flexibler Arbeit neue Wirkweisen entwickelt werden müssen (Beermann et al., 2020). Damit technischer und organisatorischer Arbeitsschutz wirksam bleibt, ist eine Weiterentwicklung des Rahmens aus Politik/Strategie, Akteuren, Regelungen und Umsetzung sinnvoll und notwendig. Eine wichtige Herausforderung ist der Erhalt der Sichtbarkeit von Arbeit und Arbeitsschutzakteuren und -maßnahmen, insbesondere dort, wo Arbeit zeitlich und räumlich flexibel wird und in den digitalen Prozessen schwerer zu greifen ist. Auch der Zugang von Arbeitsschutzakteuren zu Betrieben muss mit der Zunahme flexibler Arbeit sichergestellt werden, um wirksam zu bleiben. Flexibilisierung von Arbeit kann zudem nach bisherigen Beobachtungen in der Verlagerung von Verantwortung hin zu den Beschäftigten resultieren. Mit der Zunahme von Elementen wie KI ist daneben auch die verwendete Technologie selbst als Akteur des Arbeitsschutzes denkbar. Aus allen Aspekten lässt sich eine weitere Zunahme der Komplexität von Arbeit und Arbeitsschutz ableiten.

Die vor diesem Hintergrund identifizierten Kriterien einer menschengerechten Gestaltung von Arbeit in der digitalisierten Arbeitswelt, wie klare Verantwortlichkeiten, Technikzuverlässigkeit sowie menschzentrierte technische Innovation, müssen dementsprechend Eingang in die Weiterentwicklung des Rahmens für den technischen und organisatorischen Arbeitsschutz finden.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Weiterentwicklung des Vorschriften- und Regelwerks

Auf der Ebene von Politik und Strategie müssen dabei zunächst ethische Aspekte formuliert werden. Von Akteuren und Institutionen muss der Arbeitsschutz getragen werden, dessen Maßnahmen in Regeln und Vorschriften verständlich und rechtssicher formuliert sein müssen. Von besonderer Bedeutung wird für die Weiterentwicklung des Vorschriften- und Regelwerks und v. a. die Ausgestaltung der Regelungsschnittstelle von Produktsicherheit und betrieblichem Arbeitsschutz der KI-Rechtsakt der EU sein. Dieser ist horizontal angelegt, d. h., er trifft Regelungen für verschiedene Rechtsgüter und definiert sehr weitgehende Schutzziele.

Horizontaler KI-Rechtsakt der EU-Kommission

Der seit April 2021 vorliegende Entwurf der EU-Kommission zu einem KI-Rechtsakt ist ein Rechtsakt im Bereich des Binnenmarktrechts nach Artikel 114 EU-Vertrag und enthält Anforderungen und Schutzziele für die Entwicklung, das Inverkehrbringen und den Einsatz von Produkten und Diensten, die KI-Systeme anwenden oder von eigenständigen KI-Systemen.

Der KI-Rechtsakt formuliert sehr weite Schutzziele, die z. T. außerhalb des Bereiches der Produktsicherheit und des Arbeitsschutzes liegen. Ebenso ist die Definition von KI-Systemen, für die Anforderungen in diesem Rechtsakt festgelegt werden, sehr breit gefasst. Hier besteht erheblicher Klärungsbedarf. Der KI-Rechtsakt folgt einem risikobasierten Ansatz. Für KI-Systeme mit hohem Risiko werden Anforderungen in Bezug auf qualitativ hochwertige Datensätze, Dokumentation und Aufzeichnung, ausreichende Transparenz und Bereitstellung von Informationen, menschliche Aufsicht sowie Robustheit, Genauigkeit und Sicherheit während des gesamten Lebenszyklus festgelegt. Diese Anforderungen werden auch im vorliegenden Entwurf einer neuen Maschinenprodukteverordnung aufgegriffen und sind Bestandteil der Konformitätsbewertung. Es ist eine inhaltliche und methodische Untersetzung dieser Kriterien im Rahmen der Risikobeurteilung erforderlich. Die Ergebnisse sind in die Normung einzubringen. Des Weiteren sind neue Anforderungen für die betriebliche Gefährdungsbeurteilung von KI-Systemen zu prüfen, die ggf. in das Technische Regelwerk einfließen müssen. Neben den genannten materiellen Anforderungen werden im KI-Rechtsakt auch Regelungen an die Marktüberwachung getroffen, z. B. zur Registrierung von bestimmten Produkten mit hohem Risiko

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

in einer öffentlichen EU-Datenbank sowie zur Berichterstattung bei schwerwiegenden Vorfällen oder Funktionsstörungen, die Grundrechte verletzen und deren Untersuchung. Es ist zu prüfen, welche neuen Anforderungen an die Überwachung und den Vollzug in Deutschland damit verbunden sind.

4.1 Weiterentwicklungsansätze aus KI-Anwendungsprojekten und der Normung

KI-Anwendungsprojekte

Über die von acatech betriebene und vom BMBF geförderte Plattform Lernende Systeme (PLS) werden Expertise und Informationen zu KI-Projekten gebündelt.

In einer systematischen Analyse, ob und inwieweit die in der PLS-Projektdatenbank enthaltenen rund 600 KI-Projekte KI-Anwendungen, aus denen Gefahren hervorgehen können, oder KI-Anwendungen, die das Ziel oder das Potenzial haben, Gefahren zu vermeiden, thematisieren, zeigten 37 eine direkte Relevanz auf und thematisierten explizit Sicherheit oder sicherheitskritische Anwendungen. Für 169 Projekte wurde die Thematisierung von Sicherheitsaspekten als indirekt klassifiziert, d. h., die Projekte lassen Potenziale für sicherheitstechnische Anwendungen erkennen oder zeigen eher von der jeweiligen Anwendung ausgehende Gefahren auf. Die Bewertung erfolgte durch zwei Experten, die in ihrer Einschätzung eine moderate Übereinstimmung aufwiesen (Cohen's Kappa = 0.422) (Westhoven et al., 2021).

Zusätzlich zur Bewertung der thematischen Relevanz für die Produkt- und Betriebssicherheit wurden die Projekte vordefinierten Kernthemen zugeordnet. Eine grafische Darstellung findet sich in **Abbildung 4**. Inhaltlich findet sich ein KI-Schwerpunkt im Bereich der Betriebssicherheit, wobei insbesondere Assistenzfunktionen angesprochen werden (z. B. Entscheidungsunterstützung, Wissensmanagement). Die PLS-Projekte verweisen zudem häufig auf KI-Anwendungen, die ein Gefahrenpotenzial im betrieblichen Kontext mit sich bringen könnten, wodurch eine enge Schnittstelle zur Produktsicherheit besteht. Dabei handelt es sich besonders um Anwendungen, die zur Zustandsüberwachung oder Anomaliedetektion eingesetzt werden. Auch anwendungsunabhängige KI-Funktionen, wie beispielsweise die Analyse von ergonomischen/biologischen oder umweltbezogenen Daten, können im Zusammenspiel mit der Betriebssicherheit arbeitsschutzrelevant wer-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

den und sind sehr häufig Gegenstand der Forschung. Nur sehr wenige, zumeist Robotik-Anwendungen, adressieren hingegen das Thema Sicherheit explizit, indem Sicherheitskonzepte oder Sicherheitsbewertungen angesprochen werden. Da die Zuverlässigkeitsbewertung von KI-Anwendungen kaum betrachtet wird, bleibt es fraglich, ob in Zukunft eine umfassende Risikobeurteilung von KI möglich sein wird und ob sie somit als sicherheitsrelevante Funktion in Zukunft in Betracht gezogen werden kann. Analog wird auch das Thema Cybersicherheit nur in wenigen KI-Projekten angesprochen.

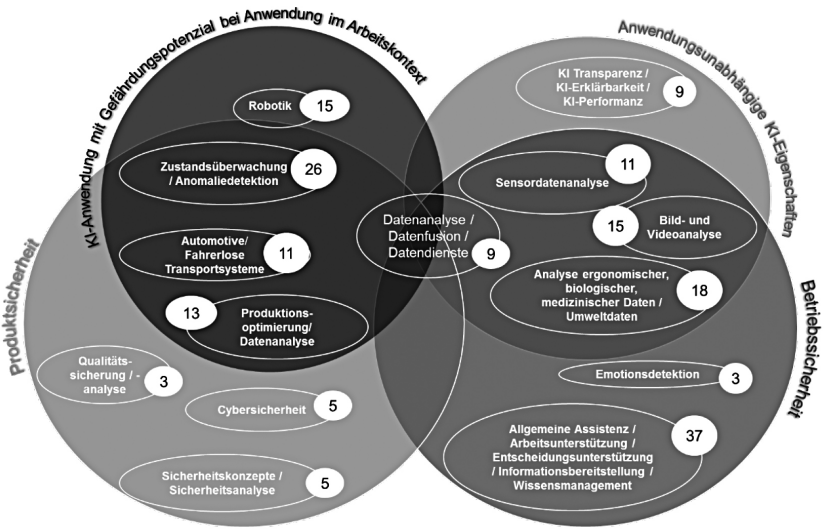


Abbildung 4: Zuordnung der KI-Projekte zu den vordefinierten Kernthemen.

Normung

Neben der Rechtssetzung spielt auch die Normung eine wichtige Rolle für die Bereitstellung sicherer Arbeitsmittel. Besonders im Bereich der KI-Technologien, die als Software verstanden werden können, finden sich in der Normung zahlreiche Aktivitäten. Allgemeine, branchenunabhängige Normen behandeln dabei Aspekte wie Software- und Datenqualitätsanforderungen. Doch auch Normen zur Produktsicherheit und speziell zur funktionalen Sicherheit lassen sich finden. Des Weiteren existieren Normen beispielsweise zu Big Data, IT-Risiko und Software-Validierung. Ein Rückgriff auf diese Software-Normen sollte bei der Neuentwicklung

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

von Normen und technischen Regeln erfolgen, wobei die KI-bedingten Herausforderungen zu ergänzen sind.

Darüber hinaus befinden sich jedoch auch aktuelle Normungsdokumente in der Entwicklung, die einen direkten Bezug zu KI aufweisen. Thematisiert werden hier allgemeine Eigenschaften von KI, wie Robustheit und Vertrauenswürdigkeit, aber auch branchenspezifische KI-Aspekte. Die KI-Normungslandschaft ist derzeit von stetigem Zuwachs geprägt, der sich auch in umfangreichen Gremienaktivitäten abbildet.

Die im Herbst 2020 erschienene Normungsroadmap KI (Wahlster & Winterhalter, 2020) formuliert konkrete Anforderungen an die zukünftige Normung von KI. Unter anderem fordert sie ein nationales Umsetzungsprogramm, welches die Grundlage für standardisierte Prüfverfahren legen soll. Damit sollen Eigenschaften der KI, wie Verlässlichkeit, Robustheit und funktionale Sicherheit, einer Prüfung zugänglich gemacht werden. Die Anforderungen an diese Eigenschaften sollen in Normen beschrieben werden und so ein international anerkanntes Zertifizierungsprogramm ermöglicht werden. Außerdem empfiehlt sie die Entwicklung einer horizontalen KI Basis-Sicherheitsnorm, um einerseits eine Bündelung der vielfältigen IT-Sicherheitsaspekte (Security, Privacy, Safety) zu erreichen und andererseits aufgrund der Vielfalt der Akteure (Hersteller, Betreiber, Regulierer) Inkonsistenzen zu vermeiden. Vertikale Subnormen sollen diese Basis-Norm themen- und branchenspezifisch ergänzen.

Eine aktuelle Übersicht über wichtige Richtlinien, Technische Regeln, Normen, Standards und offizielle Strategiepapiere mit Bezug zu Produkten, Arbeitsmitteln und Arbeitsstätten wurde auf der Webseite der BAuA veröffentlicht[1]. Dort wird außerdem aufgezeigt, welche Normungsgremien auf nationaler und europäischer Ebene aktuell aktiv sind.

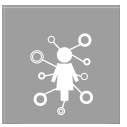
4.2 Weiterentwicklungsansätze aus Anwendungsprojekten zu ortsflexibler Arbeit

Im Rahmen einer systematischen Analyse von Forschungsprojekten aus dem Programm „Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Zukunft der Arbeit“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) konnten unter 278 Projekten aus der Programmdatenbank (Stand

1 https://www.baua.de/DE/Aufgaben/Forschung/Schwerpunkt-Digitale-Arbeit/Arbeitsschutz-und-Digitalisierung/Uebersicht.html

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

15. Juli 2020) 11 Projekte zu ortsflexibler Arbeit identifiziert werden, bei denen auch Aspekte der Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit berücksichtigt werden (Robelski & Sommer, 2020).



Die in den Projekten aufgezeigten Impulse und Gestaltungsmaßnahmen ortsflexibler Arbeit beziehen sich vornehmlich auf die soziale Ebene – also die Gestaltung des Miteinanders und der Kommunikation im Betrieb. Adressiert werden die Bereitstellung von Plattformen, anhand derer der Austausch von Informationen und die Zusammenarbeit bei einer räumlich getrennten Belegschaft erleichtert werden soll, die Aufrechterhaltung und Gestaltung von Zugängen zu Mitbestimmung und Partizipation, die individuelle Kompetenzentwicklung der Beschäftigten sowie die Rolle und die Kompetenzentwicklung von Führungskräften bei der Steuerung von virtuellen Teams. Als weiterer Aspekt wird die Gestaltung von betrieblichen Arbeitsräumen betrachtet. Infolge der Einführung ortsflexibler Arbeit werden betriebliche Büros ggf. nicht mehr in dem Umfang oder auf die Art und Weise wie beim ortsfesten Arbeiten genutzt. Bei der Umsetzung von z. B. shared-desk-policy Konzepten sind für die je verschiedenen Nutzergruppen und Nutzungsformen/-arten Maßnahmen für sicher und gesundheitsgerecht gestaltete Arbeitsbedingungen zu gewährleisten

4.3 Weiterentwicklungsansätze im Bereich digitaler Arbeitsschutzanwendungen

Eine im Jahr 2020 durchgeführte internetgestützte Recherche zur Verfügbarkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)-basierten Arbeitsschutzinstrumenten zeigt, dass digital unterstützter Arbeitsschutz die Chance hat, betriebliche Arbeitsschutzprozesse mit weiteren organisationalen Prozessen ganzheitlich zu verknüpfen (Sommer & Robelski, 2021).

Die Einsatzmöglichkeiten IKT-basierter Arbeitsschutzanwendungen sind breit gefächert und betreffen beispielsweise Dokumentation, Training, Risikobeurteilung und Gefährdungsbeurteilung, Überwachung der Arbeitsumgebung oder Informationsbereitstellung. Als eines der größten Potenziale der IKT-basierten Arbeitsschutzanwendungen wird die Abkehr von „one-fits-all-Lösungen“ und somit die Möglichkeit des Zuschnitts auf spezifische Bedingungen der betrieblichen Prozesse und Tätigkeiten gesehen (EU OSHA, 2020).

In der Analyse der in der vorgenannten Marktrecherche identifizierten 202 IKT-gestützten Anwendungen zeigt sich, dass insbesondere Unterweisungen, elektronische Managementsysteme und Produkte zur Unterstüt-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

zung von Gefährdungsbeurteilungen Anwendungen darstellen, die – häufig in Form von Webanwendungen – einen ständigen Austausch von Daten zwischen Anwendenden und Anwendung ermöglichen und somit die Informations- und Entscheidungsgrundlage für die Ableitung tätigkeitsspezifischer Arbeitsschutzmaßnahmen erweitern. In der Marktrecherche konnten im Bereich von elektronischen Managementsystemen und Unterweisungen auch Produkte identifiziert werden, mit denen Aufgaben und Prozesse, die bisher eine physische Präsenz vor Ort erforderten, mittels technischer Optionen, wie z. B. Chat- und Videofunktionen, umgesetzt werden und die somit die Gewährleistung von Arbeitsschutz bei ortsflexiblen Arbeitsformen unterstützen können (Schenke, 2020).

Fast die Hälfte der am Markt befindlichen IKT-gestützten Arbeitsschutzanwendungen wird von Softwareentwicklern angeboten. Diese sind auch Hauptanbieter von elektronischen Managementsystemen.

Wie oben ausgeführt, beabsichtigen 60 Prozent der Betriebe, Arbeitsschutz zukünftig stärker bei betrieblichen Entscheidungen zu berücksichtigen (Tisch et al., 2021). In derselben Befragung stimmten auch rund 43 Prozent der Betriebe der Aussage zu, künftig stärker digital unterstützte Instrumente des Arbeitsschutzes nutzen zu wollen. Eine wichtige Voraussetzung für den Einsatz digitaler Arbeitsschutzanwendungen ist Akzeptanz durch die Beschäftigten. Umfragen zeigen, dass rund 61 Prozent der Beschäftigten durch digitale Technologien und Arbeitsweisen mehr positive als negative Veränderungen sehen und 65 Prozent der Befragten bestätigten, dass ihr Arbeitsumwelt gegenüber einem entsprechenden Einsatz aufgeschlossen ist (Gryzmek & Wintermann, 2020). Insoweit besteht für die Umsetzung von betrieblichen Arbeitsschutzaufgaben ein Potenzial für IKT-gestützte Anwendungen. Ein Zusammenwirken von Arbeitsschutzakteuren und Softwareentwicklern bei der Entwicklung und Ausgestaltung entsprechender Anwendungen könnte förderlich auf die Qualität der Inhalte und Funktionalitäten sein.

Einsatzmöglichkeiten digitaler Anwendungen bestehen nicht nur auf der betrieblichen Ebene, sondern auch bei der Umsetzung von Aufgaben bei der Beratung zu und der Überwachung von Compliance im Arbeitsschutz. So hat z. B. die Norwegian Labour Inspection Authority (NLIA) mithilfe eines Algorithmus für maschinelles Lernen ein Instrument für die Prognose von Risikogruppen entwickelt, das das Aufsichtspersonal bei der risikoorientierten Betriebsauswahl für Betriebsbesichtigungen unterstützt (EU OSHA, 2019).

Die vorgenannten Beispiele zeigen, dass Entwicklungen wie KI und mobile Arbeitstätigkeiten neben Herausforderungen auch Gestaltungsmöglichkeiten für den Arbeitsschutz eröffnen. Wie der technische und organi-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

satorische Arbeitsschutz weiterentwickelt werden kann und die Kriterien einer menschengerechten Gestaltung von Arbeit in der digitalisierten Arbeitswelt umsetzbar sein können, verdeutlicht das nachfolgende Zukunftsbild von Arbeit und Arbeitsschutz in einer digitalisierten Welt.

4.4 Ein Blick in die Zukunft

Unter Berücksichtigung der im Vorfeld dargestellten Kriterien menschengerechter Gestaltung einer digitalen Arbeitswelt wird eine Vision entwickelt, wie der Arbeitsschutz in absehbarer Zukunft umgesetzt werden könnte. Der folgende Abschnitt wagt daher einen potenziellen Blick in die Zukunft. Um die Potenziale der Digitalisierung für eine positive Entwicklung der Arbeitswelt abzubilden, wird eine womöglich erstrebenswerte Fiktion geschaffen. Zwar beinhaltet diese Vision auch prognostische Anteile, sie ist aber vor allem normativ zu verstehen. Das Zukunftsbild stellt eine bewusst überzeichnete, aus Sicht der Beschäftigten wünschenswerte, wenngleich zum aktuellen Zeitpunkt noch hypothetische Situationsbeschreibung dar.

Arbeitsschutz dank Digitalisierung auf neuem Level

Von der Fortschrittsbremse zum Wirtschaftsturbo – seit die Digitalisierung viele Bereiche des Arbeitsschutzes miteinander vernetzt hat, sind Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit keine bloßen Ideale mehr. „Zink Glas-Keramik“ gewährt Einblicke in die neue Ära des Arbeitsschutzes.

Montagmorgen, 08:00 Uhr. Gabi Zink betritt ihr zweites Zuhause: „Zink Glas-Keramik“ – ihre Firma zur Herstellung von Spezialglas und Glaskeramik, die sie seit nunmehr 20 Jahren leitet. Ein Hidden Champion: Weltklasse mit starker regionaler Verbundenheit. Sie begrüßt im Vorbeigehen ihre Kolleginnen und Kollegen aus dem Verwaltungsbereich. Heute stehen nur noch 10 Arbeitsplätze in dem großzügigen Büro zur Verfügung und ein Bereich für Besprechungen ist abgetrennt. Bei der Gründung gab es hier noch 20 Arbeitsplätze, dicht an dicht. Doch bereits seit einigen Jahren können die in der Verwaltung beschäftigten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter überwiegend selbst entscheiden, ob sie ihre Aufgaben im Büro oder an einem anderen Ort erfüllen wollen. Frau Zink war zu Beginn skeptisch, aber viele Gespräche mit dem Betriebsrat und erste, positive Erfahrungen haben sie schließlich von dem Modell überzeugt.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

So wie Frau Zink ging es zunächst vielen Arbeitgeberinnen und Arbeitgebern, als digitale Technologien es zunehmend erlaubten, bestimmte Aufgaben ortsunabhängig durchzuführen. Zwar wurde das Potenzial gesehen, doch es blieben gewisse Vorbehalte bestehen. Erst nachdem Kollaborationstools ihren Kinderschuhen entwachsen waren und einen zunehmenden Funktionsumfang bei hoher Stabilität ermöglichten, fand eine immer größere Verbreitung des ortsflexiblen Arbeitens statt. Eine zentrale Voraussetzung dafür war der Netzausbau, mit dem nahezu unbegrenzter, sicherer Datenaustausch möglich wurde. Auch Arbeitsplätze in der Produktion oder Maschinensteuerung, von denen man lange glaubte, sie seien an den Betrieb gebunden, können heute ortsflexibel gestaltet werden, weil intelligente Systeme in die Prozesse integriert wurden. Dadurch liegt der Anteil an Tätigkeiten, die die Beschäftigten regelmäßig außerhalb der Betriebsstätte umsetzen können, heute bei 80 Prozent.

08:30 Uhr. Frau Zink loggt sich mit einem frischen Kaffee an ihrem Arbeitsplatz in das System ein und verschafft sich mit der Arbeitsschutzmanagementsoftware einen Überblick darüber, wer heute wo arbeitet. Im gemeinsamen Austausch mit dem Betriebsrat und den Beschäftigten war vereinbart worden, dass die Beschäftigten bei jedem Log-in kurze Angaben dazu machen, wo und auf welchem Gerät sie gerade arbeiten. Die Auseinandersetzungen um dieses Vorgehen liefen nicht konfliktlos ab, aber Frau Zink war es schon immer wichtig, ihren Schutzpflichten als Arbeitgeberin nachzukommen. Unbewusst zieht sie die Schultern hoch und nimmt die Haltung ein, in der sie selbst viele Stunden über ihr Smartphone gebeugt im Zug verbracht hat. Zunächst war diese Transparenz über das wo und wie des Arbeitens einigen Beschäftigten unangenehm, aber sie ging mit gutem Beispiel voran und die Vorteile wurden schnell sichtbar. Die Daten fließen nun in Echtzeit in die Arbeitsschutzmanagementsoftware ein und Frau Zink kann detaillierte Auswertungen erstellen lassen, die Gefährdungen an den verschiedenen Arbeitsplätzen beurteilen und entsprechende Maßnahmen ableiten.
Trotz schwieriger Auseinandersetzungen zwischen den Sozialpartnern und umfangreicher Diskussionen mit dem Gesetzgeber liegt die letztliche Arbeitsschutzverantwortung beim Arbeitgeber. Es sind sogar noch neue Verantwortungen hinzugekommen, beispielsweise im Rahmen von Lieferketten oder der Beauftragung Dritter. Gleichzeitig unterstützen digitale Tools Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber bei der Wahrnehmung dieser Verantwortung sehr umfangreich. Außerdem gibt es viele Expertennetzwerke, deren Fachkunde unkompliziert und schnell

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

hinzugezogen werden kann. Jüngere Beschäftigte bringen darüber hinaus viele neue Fähigkeiten und Kenntnisse mit, seit das Thema Gesundheit ein fester Bestandteil der betrieblichen und universitären Ausbildung ist. Dieses Zusammenspiel hat dazu geführt, dass Unfallraten und auch Frühverrentungen aufgrund von Erwerbsunfähigkeit auf einen Tiefstand gesunken sind.

09:30 Uhr. Frau Zink geht hinüber in den Produktionsbereich, wo sie gemeinsam mit ihrem Kollegen Oleg Vollmer eine Gruppe von Ausbildungsinteressenten durch die Anlage führen will. Oleg, der seit Firmengründung dabei ist und die Prüfung von Glasampullen für Impfstoffe verantwortet, erwartet sie bereits mit der Gruppe.
„Auf einer Videoplattform habe ich gesehen, wie die fertigen Ampullen ursprünglich mal von Hand geprüft wurden," weiß Max aus der Gruppe der Ausbildungsinteressenten. „So eine anstrengende Tätigkeit für Leute mit Adleraugen." „Ja," sagt Herr Vollmer, „ich war unter den ersten hier an Bord und habe das noch selbst gelernt".
Eine Maschine hat auch damals schon die Ausformung der Glasbehälter aus der Glasschmelze übernommen. Die fertig geformten, noch warmen Glasbehälter mussten jedoch anschließend einzeln qualitätsgeprüft werden, bevor sie an die Hersteller von Impfstoffen ausgeliefert werden konnten. Diese Qualitätsprüfung präzise durchzuführen, erfordert einen erfahrenen Blick, wie den von Herrn Vollmer.
„Und seit einiger Zeit läuft selbst die Qualitätsprüfung vollautomatisch ab." Frau Zink macht eine ausladende Geste auf die Anlage. „ARTIE, unser Artifcial Intelligence Camera Evaluation System", erläutert Herr Vollmer, „ist da doch schneller als ich. Und weil meine Adleraugen mittlerweile auch eine Lesebrille benötigen, könnte ich die Qualität von so vielen Behältern auch gar nicht mehr im Detail erfassen. Denn auch die Menge der produzierten Ampullen ist gestiegen. Spätestens seit den kombinierten Corona- und Grippe-Impfungen ab dem Jahr 2022", sagt Herr Vollmer.
Frau Zink erinnert sich an die damit verbundenen Umstellungen und den Weg dahin, dass die Arbeit von Herrn Vollmer heute vor allem daraus besteht, die Daten der KI-basierten optischen Qualitätskontrolle zu prüfen und mit den Einrichtern der Prüf-Tools die Änderungen an Algorithmen und Modellen zu organisieren.
„Hier musste ich ganz schön dazu lernen. Ist ja doch was Anderes als das, was ich in meiner Ausbildung als Chemisch-technischer Assistent gelernt habe. Aber die Firma hat mich gut unterstützt." Er tippt auf sein Tablet. „Hier habe ich immer alle Informationen zur Verwendung

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

der Anlage dabei. Die Grundlage ist die mitgelieferte Betriebsanleitung für das Auswertungssystem." „Na klar, Oleg. Das muss doch auch so sein. Und denk nur an die vielen Weiterbildungen, die wir alle gemacht haben," sagt Frau Zink.

Neben den technischen Möglichkeiten haben die veränderten EU-Richtlinien einen klaren Rahmen für die Nutzung von KI-Systemen geschaffen. Nachdem es größere Angriffe auf industrielle Anlagen gab, ist auch das Thema Cybersicherheit in den Fokus gerückt. Insgesamt geben mittlerweile 68 % der Betriebe an, KI einzusetzen. Diese Umstellungsprozesse, die in vielen Betrieben abliefen, haben einen enormen Qualifizierungsshift bewirkt. Aus- und Weiterbildung zum Thema Künstliche Intelligenz hat über lange Zeit die Listen der betrieblichen Fortbildung angeführt und zahlreiche neue Ausbildungsberufe und Studiengänge fokussieren KI. Das Lernen „on the job" spielt aber weiterhin eine wichtige Rolle.

Herr Vollmer führt die Gruppe weiter durch die Anlage und erklärt: „Durch die aufgabenbedingte Nähe zu den Glasschmelzöfen ist man bei der Qualitätsprüfung großer Hitze ausgesetzt, und ganz ungefährlich ist die Umgebung auch nicht, sollte mal eine Apparatur zur Glasformung defekt sein." Dabei zeigt er den Ausbildungsinteressenten die dicke, schwere Schutzkleidung, die lange Zeit bei den Aufgaben getragen werden musste. Seit ein Umweltmonitoring stattfindet, also Messungen der Umgebungsbedingungen durch ein umfangreiches Sensorsystem gestützt werden und auch die Anlagen Auskunft „über sich selbst" erteilen, ist es jedoch sicherer geworden. Auf seinem Tablet zeigt er den jungen Leuten ein virtuelles Abbild des Anlagenparks.

„Sieht ja aus wie der Factory Manager Pro!" freut sich Max aus der Gruppe der Interessenten. „Ja, den spielt mein Sohn auch immer! Allerdings steuern wir hiermit eine echte Anlage und simulieren nicht mehr nur", antwortet Vollmer.

Die Besuchergruppe ist an der Glasmaschine angekommen, in der aus den flüssigen Glastropfen Glasampullen geformt werden. Im schnellen Takt der Maschine entstehen hier die genormten Behälter für Impfstoffe, einzeln kaum sichtbar für die Besucher in der Bewegung des Transportbandes. Allen fällt auf, dass kaum ein Mitarbeiter in dem zischenden, fauchenden und heißen Dampf ausstoßenden Maschinen- und Anlagenpark zu sehen ist.

„Die Mehrzahl der Maschinen ist vernetzt und organisiert Logistik und Herstellung auf Basis ihrer Programmierung", sagt Herr Vollmer. „Da haben Menschen vor allem am Rechner Einfluss auf die Produktion. Lange Zeit waren wir selbst für die Funktionsfähigkeit und die sichere

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Verwendung der Maschinen und Anlagen zuständig. Dafür mussten wir entsprechende Prüfungen und Wartungen in Eigenverantwortung durchführen."

Wir machen uns auf den Weg: menschenzentrierter Einsatz technischer Innovationen

Finden technische Innovationen im Arbeitskontext Einsatz, sollte eine sinnhafte Aufgabenbearbeitung für den Menschen verbleiben.

Zudem sollte die Individuelle Anpassbarkeit sowohl bei der Gestaltung von Technologien als auch bei ihrem Einsatz in einem organisationalen Rahmen berücksichtigt werden.

Arbeitsaufgaben wurden so gestaltet, dass bei ihrer Erledigung ein Gefühl eines betrieblichen und auch eines gesellschaftlichen Nutzens vermittelt wurde.

Frau Zink ergänzt: „Heute arbeiten Hersteller und Betreiber über den gesamten Lebenszyklus von Maschinen und Anlagen zusammen, denn die Hersteller haben eine Pflicht zur Produktbeobachtung auch nach Inbetriebnahme. Dies wird über die Verwendung von Plattformen vereinfacht."

„Wenn alles nur noch über das Netzwerk gesteuert wird, muss man ja gar nichts mehr machen?!" Max blickt Herrn Vollmer erwartungsvoll an.

„Nun …" sagt dieser. „Wenn mal wieder eines der Hardware-Module nicht richtig in seinem Sockel steckt oder ein Rad der selbstfahrenden Transporter im Produktionsraum einen Riss hat, muss ich auch mal das Werkzeug direkt vor Ort anlegen. Das schafft Abwechslung und so ein bisschen Bewegung tut mir auch in meinem Alter ganz gut," sagt er und sieht über die Ränder seiner Lesebrille zu, wie ein Roboter einen LKW mit einer Palette geprüfter Kisten Glasampullen belädt. Mittlerweile ist er den Anblick gewohnt, dass Roboter ohne sichtbare Schutzmaßnahmen in für Menschen zugänglichen Bereichen arbeiten.

13:00 Uhr. „Das hätte nicht passieren dürfen!" Frau Zink und Herr Vollmer befinden sich in einer Videokonferenz mit dem Hersteller einer ihrer Anlagen. Vor Kurzem hatte sich Herr Vollmer bei der Instandhaltung der Glasmaschine im Gefahrenbereich nahe der heißen Glasschmelze aufgehalten, wo sicherheitstechnische Maßnahmen auch mal unwirksam sein können. Obwohl die Anlage entsprechend ihres vorhergesehenen Verwendungszwecks eingesetzt wurde und Herr Vollmer alle Verfahrensschritte der Betriebsanleitung des Herstellers befolgt hatte, war es beinahe zu einem Unfall gekommen, als plötzlich Glasampullen zersplitterten. Im Gespräch stellt sich heraus, dass ein Fehler in den technischen Unterlagen steckt, den der Hersteller nun schnell korrigieren muss. Frau Zink und Herr Vollmer sind froh, denn dank der tagesaktu-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

ellen Dokumente werden nun auch die Informationen für bauähnliche Systeme in anderen Unternehmen aktualisiert und so ein Fehler wird sich hoffentlich nicht noch einmal wiederholen.

Maschinen und Anlagen und auch die enthaltenen Softwarekomponenten müssen für ihren vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sein, worauf Arbeitgeber bei der Beschaffung achten müssen. Die Hersteller der Maschinen und Anlagen sind zuständig für die erforderlichen technischen Unterlagen einschließlich Betriebsanleitung sowie Angaben zur Montage und Instandhaltung. Auch eine CE-Konformitätserklärung wird erstellt: mit dieser erklärt der Hersteller die Erfüllung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen bezogen auf Konstruktion und Bau der Maschinen. Der Hersteller der Maschine ist für die sichere Integration des KI-Systems auf Grundlage einer Risikobeurteilung verantwortlich. Die bereits etablierten Strukturen von Prüforganisationen sind dafür ausgebaut worden, neue Geschäftsfelder sind entstanden. Die Zuständigkeiten zwischen Hersteller und Betreiber waren lange unklar. Dank der neuen Regelsetzung zur KI und zu softwaregesteuerten Anlagen stehen Hersteller und Betreiber im engen Austausch und können separate Vereinbarungen für Teile der Anlage treffen. Schwierig wird es immer dann, wenn nicht ganz klar ist, wer für konkrete Aufgaben verantwortlich ist, denn nicht immer lassen sich bestimmungsgemäße Verwendung, vorhersehbare Fehlanwendung sowie unvorhergesehene Aspekte der Cybersicherheit, wie kriminelle Cyberattacken, klar trennen. Cyberattacken fallen nicht in die Verantwortung der Hersteller, alle anderen Aspekte jedoch schon.

Wir machen uns auf den Weg: Technikzuverlässigkeit gewährleisten

Arbeitsunterstützende Technik hat im Einsatz eine vorab definierte und mittels geeigneter Analysemethoden abschätzbare Zuverlässigkeit und Sicherheit. Das heißt auch, dass Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz vor Manipulation eine vorab definierte Zuverlässigkeit aufwiesen und einer geeigneten Risikobeurteilung zugänglich waren. Dabei wurden neben der Art der digitalen Anwendung auch der Nutzungskontext wie die Arbeitsaufgabe und Anforderungen berücksichtigt.

Für lernende Systeme liegen Prüfmechanismen vor, die eine Verifizierung und Validierung des zugrunde liegenden Algorithmus erlauben. Auch solche Mechanismen, welche die Plausibilität der Daten und korrekte Ergebnisse sicherstellen, sind vorhanden.

Für Trainingsdaten wurden Qualitätskriterien definiert, die einen späteren Einsatz des gelernten Modells mit einer definierten Zuverlässigkeit erlauben.

Ein begleitendes Monitoring für einen festgelegten Zeitraum nach Inbetriebnahme lernender Systeme wurde vorgesehen, um die Zuverlässigkeit im Nut-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

zungskontext analysieren, bewerten und gegebenenfalls nachbessern zu können.
Es findet eine gute Kommunikation zwischen Herstellern und Betreibern insbesondere in Bezug auf Aspekte der Cybersicherheit sowohl für den sicheren Betrieb von Maschinen und Anlagen als auch für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten statt.
Es ist 14:30 Uhr und Frau Zink wählt sich in eine Videokonferenz mit Selima Kaya ein. Frau Kaya ist die verantwortliche Planerin für das neue Bürogebäude der Zink Glas-Keramik in Bayern. Gemeinsam gehen sie die Pläne für das neue kombinierte Hotel- und Bürogebäude durch. Das Projekt nimmt immer mehr Gestalt an und Selima Kaya ist für die Entwürfe und die Koordinierung mit den Bauunternehmen zuständig. Ein Diskussionspunkt zu den Fluchtwegbreiten kann direkt im Gespräch aufgelöst werden, denn ihre Planungssoftware „BIMensional" hat Frau Kaya und Frau Zink gleich die notwendigen Mindestmaße für die Fluchtwege angezeigt.
Flexibel können mit Planungstools wie „BIMensional" bereits in der ersten Konzeption verschiedene Nutzungen von Gebäuden bedacht werden – egal, ob nun eine Etage später als Hotel oder vielleicht doch als Co-Working-Space genutzt wird. Die Normen und technischen Regeln, in denen notwendige Daten wie Fluchtwegbreiten beschrieben werden, sind dafür in den Algorithmen der Software hinterlegt. „Kann sich ja kein Mensch merken, all die Mindestmaße und die Bedingungen für ihre Anwendung!", hat Frau Kaya gerade erläutert. „Bei Bedarf lässt sich jedoch auch eine manuelle Anpassung ausführen."

Maschinenlesbare und maschinenausführbare Vorschriften, Regeln und Normen

Die zunehmende Digitalisierung von Anwendungsfällen erfordert auch die Aufbereitung und Bereitstellung anwendungsbezogener, digital verarbeitbarer, granularer Informationen aus Vorschriften, Regeln und Normen und deren Integration in die Anwendungen. Dies erfolgt bislang meist noch unter Beteiligung von Experten. Im Bereich der Normung wurden Konzepte zur Digitalisierung der Normen und Normeninhalte entwickelt, z. B. beim DIN und der DKE, mit stufenweisen Weiterentwicklungen beim Content Creation, Content Management, Content Delivery und Content Usage. Im Level 1 können digitale Dokumente (WORD, PDF) maschinell verwaltet und angezeigt werden. Im Level 2 werden maschinenlesbare Dokumente (XML) erstellt, bei denen die Struktur maschinell erfasst wird und granulare Inhalte (z. B. Begriffe, Grafiken, Tabellen) ausgelesen werden können. Im Level 3 werden ma-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

schinenlesbare und ausführbare Inhalte aus den Dokumenten erschlossen und können anwendungsbezogen zusammengestellt werden. Im Level 4 werden die Informationseinheiten weiter ergänzt und vernetzt und sollen die Bereitstellung maschineninterpretierbarer Inhalte ermöglichen. Darüber hinaus wird ein Level 5 diskutiert, in dem der Prozess der Normung weiter automatisiert wird.

Anforderungen des Arbeitsschutzes an die Gestaltung von Produkten, Organisationsstrukturen und Prozessen sind ebenfalls in Vorschriften und Regeln festgelegt und nehmen teilweise auch Normen in Bezug. Die konkreten Umsetzungen basieren bisher überwiegend auf Dokumenten und der Expertise von Personen. Eine umfassende, korrekte Umsetzung durch Recherchieren und Wahrnehmen, Lesen und Verstehen, Selektieren und Berücksichtigen aller maßgeblichen Anforderungen – einschließlich Arbeitsschutz – in einem Anwendungsfall war häufig aufwändig und teilweise fehleranfällig. Auch im Arbeitsschutzsystem muss deshalb diskutiert werden, wie Inhalte aus Arbeitsschutzvorschriften und -regeln zukünftig aufbereitet und bereitgestellt werden können.

Das war eine lange Entwicklung. Ursprünglich wurden Gebäudezeichnungen einzeln für jeden Gebäudeabschnitt und jede Fachplanung separat erstellt – beispielsweise einmal für die Hochbau-Unternehmen, weitere für die Heizungs- und Sanitätsinstallateure, und wieder andere Zeichnungen für die Elektroplanung – je nachdem, welcher Aspekt der Planung relevant war. Planerinnen und Planer wie Selima Kaya mussten viel Hintergrundwissen zu Normen und technischen Regeln bei der Erstellung von Entwürfen parat halten und von Hand Modifikationen von Geometrien in den Plänen vornehmen. In großen Projekten mussten die Zeichnungen zwischen verschiedenen Rechnern und Planungsbüros ausgetauscht und koordiniert werden. Dies führte oft zu Wartezeiten oder gar unterschiedlichen Planungsständen, die zeitaufwändig anzugleichen waren. Nach Fertigstellung eines Gebäudes musste dann der tatsächlich gebaute Zustand separat erfasst und gezeichnet werden.

„Building Information Modeling“ oder kurz „BIM“ nennt sich die technische Basis von „BIMensional“. Darüber funktioniert die digitale Zusammenarbeit aller an einem Gebäude beteiligten Fachleute, Planer und Nutzer. Mit dem System werden Bauten nicht nur gezeichnet, sondern auch alle relevanten Bauwerksdaten digital modelliert, kombiniert und erfasst. Jedes Gebäude durchläuft in seiner Entstehung verschiedene Phasen: Bedarfsplanung, Entwurf, Ausführungsplanung, Ausschreibung, Bauphase, Inbetriebnahme, Nutzung, Renovierung, Umnutzung und Rückbau. Durch BIM mit seiner zentralen Datengrundlage ist es mög-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

lich, dass jederzeit die relevanten Bauwerksdaten verfügbar sind, auch für zukünftige Eigentümer und Nutzer.
Selima Kaya prüft die vorgenommenen Änderungen mit erfahrenem Blick. Sofort nach Änderung der Nutzungszahlen hat die Software die als Fluchtwege geeigneten Flure identifiziert. Die Türbreiten werden vor ihren Augen angepasst. So stellt sie sicher, dass die Nutzung beispielsweise auch für diejenigen, die auf einen Rollstuhl angewiesen sind, möglich ist. Und die schönen Panoramafenster sind auch sofort ausreichend groß dimensioniert, damit die zukünftigen Nutzer von Büroflächen ein Mindestmaß an Tageslicht bei ihrer Arbeit zur Verfügung haben werden. Blitzschnell lädt sie die neuen Pläne gleich in den Cloud-Speicher, wo sie für die Anfragen bei den potenziellen Bauunternehmen verwendet werden.
Wer im fertigen Gebäude neben den Mitarbeitern der Zink Glas-Keramik einziehen wird, ist noch nicht ganz klar. Selima Kaya weiß jedoch, dass das Arbeiten und auch das Wohnen in ihrem Planungsprojekt den Anforderungen an moderne Gebäude und Arbeitsstätten entsprechen wird, denn das ist die Grundlage von „BIMensional". Kann sein, dass manche Büroräume direkt an eine der Windenergie-Firmen vermietet werden, die ihre Zentralen vor ein paar Jahren in die Stadt verlegt haben. Oder es wird einer dieser Open Spaces geschaffen, in dem die Mitarbeiter verschiedener Arbeitgeber sich zeitweise einmieten, um gemeinsam, zum Beispiel mit Zink Glas-Keramik an Projekten zu arbeiten. Da stecken dann schon einmal Vertreter von fünf Arbeitgebern in derselben Etage die Köpfe zusammen.
Und jeder einzelne Arbeitgeber ist für die Sicherheit und die Gesundheit seiner Mitarbeiter verantwortlich, egal, ob er nun auf dem eigenen Firmengelände tätig ist oder nicht. Daran hat sich nichts geändert. Sie alle müssen sich jedoch um die sichere Einrichtung „ihres" Arbeitsplatzes wenig Gedanken machen – das hat Selima Kaya bereits in der Planung getan. Zusammen mit „BIMensional" versteht sich.

15:00 Uhr. „Herr Nowack, wir haben neue Trainingsdaten für Sie!" Frau Zink ist im Gespräch mit dem Kundenbetreuer des großen Maschinenherstellers, mit dem sie zuletzt ihre Anlagen erweitert haben. „Hervorragend, damit können wir die Zuverlässigkeit sicher noch mal steigern", sagt dieser. Er ist stolz, dass seine Firma so sichere Produkte für den Verkauf anbietet. Das gilt nicht nur für schwere Maschinen wie Schmelzöfen oder Gießanlagen, die lange robust bleiben, sondern auch für Überwachungssysteme, wie die zur Qualitätskontrolle genutzten Kamerasysteme mit KI-Bildauswertung. Früher hatte man nach dem

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Verkauf wenig Kontakt mit den Betreibern der Anlagen. Heute ist das anders geworden und Herr Nowack steht im regelmäßigen Austausch mit den Kundinnen und Kunden, was ihm viel Freude bereitet. Frau Zink versorgt ihn regelmäßig mit Echtdaten, anhand derer weitere Verbesserungen und Anpassungen vorgenommen werden können.

Die Rolle der Hersteller hat sich über die Jahre gewandelt. Gerade für KI-Systeme bestehen gesonderte Anforderungen, wie beispielsweise eine Bewertung der Konformität mit den gesetzlich formulierten Grundlagen für KI. Hier muss der Hersteller einiges an Aufwand leisten: die zum Training der Modelle verwendeten Datensätze müssen qualitativ hochwertig sein, der Systemzustand muss dokumentiert werden, Informationen transparent bereitgestellt und die menschliche Aufsicht jederzeit sichergestellt sein.

Diskussionen gibt es immer einmal zu den Zuständigkeiten bei wichtigen Details: Einerseits müssen Hersteller ein System zur Überwachung nach dem Inverkehrbringen gewährleisten, andererseits muss ein Betreiber über die Produkte nach der Inbetriebnahme selbst verfügen können.

Wir machen uns auf den Weg: Klare Verantwortung für den Arbeitsschutz

Die Verantwortung für die Sicherheit und Gesundheit von Beschäftigten liegt bei ihren jeweiligen Arbeitgebern und muss als solche wahrgenommen werden.

Durch umfangreiche Qualifizierungsmaßnahmen kennt jeder Arbeitgeber seine Verpflichtungen im Rahmen des Arbeitsschutzes. Gut ausgebildete Fachkräfte mit umfangreicher Expertise unterstützen im Betrieb oder werden über Netzwerke bei allen Fragen zu Sicherheit und Gesundheit hinzugezogen.

Innerbetriebliche Aushandlungsprozesse gewinnen an Bedeutung, nachdem gesetzliche Weichen für neue Formen der Beteiligung und Mitbestimmung gestellt wurden.

Gleichzeitig existiert ein klarer gesetzlicher Rahmen, der Rechte und Pflichten in der digitalisierten Arbeitswelt definiert.

Basierend auf neuen Technologien wurden auch die Instrumente weiterentwickelt, die die Überwachung der Einhaltung des gesetzlichen Rahmens erleichtert.

„Ich schalte Ihnen die Schnittstelle zum Safety Information System frei, dann kann alles in die Cloud geladen werden“, sagt Herr Nowack und seine Finger rauschen über das Display.

Gleich darauf ertönt das leise „Ping“ am Computer von Frau Zink.

Safety Information Management Systeme (SIM) stellen eine gemeinsame Informationsbasis zwischen Planern, Entwicklern und Betreibern von Anlagen und Maschinen her. Ihre Nutzung ist verpflichtend, da sich gezeigt hat, dass sie die Kommunikation maßgeblich erleichtern und mit Ihnen auch die verschiedenen Zuständigkeiten und Pflichten nachgehal-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

ten werden können. Bei KI-Systemen werden im SIM auch der Trainingsvorgang sowie die genutzten Datengrundlagen festgehalten. Dadurch kann die Nachvollziehbarkeit der Systeme deutlich gesteigert werden. Mit der verbindlichen Nutzung von Safety Information Systemen wird auf betrieblicher Seite sichergestellt, dass Erhebung und Bereitstellung von für das Arbeitsschutzsystem essentiellen Daten vom Planungsbeginn an mitgedacht werden.

16:00 Uhr. Frau Zink ist wieder in ihrem Büro und bereitet sich auf ihren Termin mit der Arbeitsschutzaufsicht vor. Die monatliche Datenübertragung hatte sie noch am Freitag abgeschlossen. Dank des umfangreichen Arbeitsschutzmanagementsystems und der Schnittstelle zur Behörde stellt die Übermittlung der Kennzahlen kein Problem mehr dar. Obwohl sie mittlerweile regelmäßig Kontakt zu den Aufsichtskräften hat, blickt Frau Zink dem Termin erwartungsvoll entgegen. Das rote Warndreieck leuchtet ihr entgegen: Die Analysen des Arbeitsschutzmanagementsystems haben ergeben, dass die Beschäftigten häufig lange an ihren mobilen Geräten gearbeitet haben. In diesem Fall geben die Geräte zwar Hinweise und Empfehlungen heraus und auch die Teamleitungen sind angehalten, dann Gespräche zu führen, aber darüber hinaus bleiben die Handlungsmöglichkeiten von Frau Zink gering. Sicher, die Systeme könnten sich selbst abschalten, aber dies scheint auch keine zielführende Option.
Das Arbeitsschutzsystem stützt sich stark auf große Datensätze, die mittels KI-Systemen ausgewertet werden, sowie den regelmäßigen Austausch zwischen den beteiligten Akteuren. Neue Technologien ermöglichen dabei eine sichere und einfache Verknüpfung von Betriebs- und Behördendaten, wodurch Probleme oder Ungereimtheiten in den Betrieben schnell aufgedeckt werden können. Doch auch ein neues Selbstverständnis und neue Strukturen in den verschiedenen öffentlichen Verwaltungsbereichen haben dazu geführt, dass betriebliche Daten besser aufbereitet und genutzt werden. Die Arbeitsschutzaufsicht ist beweglicher geworden und verfügt aufgrund der veränderten Gesetzgebung über mehr Ressourcen sowie neue Möglichkeiten der Aufgabenwahrnehmung wie die Systemkontrolle per Telepräsenz. Während Betriebsleiter wie Frau Zink früher rein rechnerisch höchstens alle 20 Jahre besucht wurden, zeigen die Statistiken heute, dass tatsächlich jeder Betrieb einmal im Jahr Kontakt mit seiner Arbeitsschutzbehörde hat. 70 % der Betriebe berichten von zwei Terminen.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

17:00 Uhr: Mit einem leisen Summen schalten sich die Geräte am Arbeitsplatz von Frau Zink aus. Die Bildschirme werden schwarz. Sie seufzt zufrieden. Wie Herr Vollmer ihr berichtete, haben von den Ausbildungsinteressenten gleich fünf ein kurzes Lebenslaufvideo hinterlegt, das von der Personalabteilung für die weiteren Schritte im Rekrutierungsprozess genutzt werden kann. Auch die Gespräche am Nachmittag waren erfolgreich. Im Büro bereiten sich die Kolleginnen und Kollegen auf ihren Feierabend vor. Frau Zink wirft einen letzten Blick auf ihr Tablet, das sie immer bei sich trägt. Sieben kleine Gesichter leuchten noch grün; neben allen ist ein kleines Haus zu sehen. Hier sind die Eulen am Werk, die lieber später arbeiten oder zwischendurch private Dinge erledigt haben. Sie weiß, dass auch diese Icons zu gegebener Zeit ausgrauen, weil die Arbeitszeit klar geregelt ist. Mit einem Knopfdruck wird auch das Display des Tablets schwarz. Bis morgen – wenn ein neuer Tag bei Zink Glas-Keramik beginnt.

Literatur

ArbSchG (1996). Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit. https://www.gesetze-im-internet.de/arbschg/ Zugegriffen 23.11.2021

Backhaus N, Wöhrmann A.M., Tisch A. (2020). BAuA-Arbeitszeitbefragung: Telearbeit in Deutschland. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Backhaus N., Tisch A., Kagerl C., Pohlan L. (2020). Arbeit von zuhause in der Corona-Krise: Wie geht es weiter? Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Beermann B., Backhaus N., Hünefeld L., Janda V., Schmitt-Howe B., Sommer S. (2020). Veränderungen in der Arbeitswelt – Reflexion des Arbeitsschutzsystems. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

BMAS (2016). Weißbuch Arbeiten 4.0. https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/a883-weissbuch.pdf?__blob=publicationFile&v=1. Zugegriffen 1.11.2021

BMAS/BAuA (2017). Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Berichtsjahr 2016. Unfallverhütungsbericht. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

BMAS (2018). Crowdworking Monitor https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Meldungen/2018/crowdworking-monitor.pdf?__blob=publicationFile&v=1. Zugegriffen 1.11.2021

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

BMAS (2020). Gesetzesinitiative zur mobilen Arbeit. https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/mobile-arbeit-gesetz.html Zugegriffen: 29.10.2021

BMAS (2021a). Betriebsrätemodernisierungsgesetz. https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/betriebsraetemodernisierungsgesetz.html. Zugegriffen 1.11.2021

BMAS (2021b). Sorgfaltspflichtengesetz. https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/gesetz-unternehmerische-sorgfaltspflichten-lieferketten.html. Zugegriffen 1.11.2021

Bentz I., Bleyer T., Blume J., Pendzich M., Potthoff S. (2020). Gefährliche Produkte 2020. Informationen zur Produktsicherheit/Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

DIN (2011). DIN ISO 12100 DIN EN ISO 12100. Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung https://www.beuth.de/de/norm/din-en-iso-12100/128264334 Zugegriffen 23.11.2021

DIN, DKE (2021). Whitepaper Szenarien zur Digitalisierung der Normung und Normen. Herausgeber: DIN, DKE. Berlin, Frankfurt: 2021 https://www.dke.de/resource/blob/2034796/9d9aa2bace962492a200d34489bdb8f5/idis-whitepaper-de---download-data.pdf. Zugegriffen 22.09.2021

DKE (2021). DiTraNo Präsentation Abschlussworkshop 29.04.2021. https://www.dke.de/resource/blob/2068826/a72d60604187cd94f80ec53c40062b26/praesentierter-foliensatz---download-data.pdf. Zugegriffen: 30.09.2021

Eichhorst W., Tobsch V. (2014). Flexible Arbeitswelten. Bericht an die Expertenkommission "Arbeits- und Lebensperspektiven in Deutschland. Bertelsmann. https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/GP_Flexible_Arbeitswelten.pdf. Zugegriffen: 29.10.2021

EU (1989). Richtlinie 89/391/EWG des Rates vom 12. Juni 1989 über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer bei der Arbeit. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A31989L0391. Zugegriffen 23.11.2021

EU (2006). Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32006L0042. Zugegriffen 23.11.2021

EU OSHA (2019). Die künftige Rolle von Big Data und maschinellem Lernen im Hinblick auf die Wirksamkeit von Aufsichtstätigkeiten für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz https://osha.europa.eu/de/publications/future-role-big-data-and-machine-learning-health-and-safety-inspection-efficiency/view Zugegriffen 29.10.2021

EU OSHA (2020). E-Tools für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. https://osha.europa.eu/de/themes/osh-e-tools Zugegriffen: 29.10.2021

EU Komm (2021). Strategischer Rahmen der EU für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz 2021–2027. Arbeitsschutz in einer sich wandelnden Arbeitswelt. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021DC0323&from=EN. Zugegriffen 1.11.2021

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Gryzmek V., Wintermann O. (2020). Wie digital sind die Unternehmen in Deutschland? Bertelsmann Stiftung. DOI: 10.11586/2020001

Hägele H., Fertig M. (2019). 1. Zwischenbericht – Auswertung der Betriebs- und Beschäftigtenbefragung. https://www.gda-portal.de/DE/Downloads/pdf/1-Zwischenbericht-Evaluation.pdf?__blob=publicationFile&v=2. Zugegriffen: 29.10.2021

Hermann M., Pentek T., Otto B. (2016). Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios. Proceedings of 49th Hawaii International Conference on System Sciences HICSS, Koloa, 5–8 January 2016, 3928–3937. https://doi.org/10.1109/HICSS. 2016.488

Heidel R.H.M., Hankel M., Döbrich U. (2017). Industrie 4.0 Basiswissen RAMI 4.0 – Referenzarchitekturmodell mit Industrie 4.0-Komponente. Beuth Verlag.

HSE Foresight Centre (2018). The future world of work and workplace health. https://www.hse.gov.uk/horizons/assets/documents/foresight-report-2018.pdf. Zugegriffen: 29.201.2021

Hünefeld L. (2019). Belastungsfaktoren, Ressourcen und Beanspruchungen bei Soloselbstständigen. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

ILO (2019). Global Commission on the Future of Work. Work for a brigther future. Web PDF: ISBN 978–92–2–132796–7.

Janda V., Guhlemann K. (2019). Sichtbarkeit und Umsetzung – die Digitalisierung verstärkt bekannte und erzeugt neue Herausforderungen für den Arbeitsschutz. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Lichtblau K., Stich V., Bertenrath R., Blum M., Bleider M., Millack A., Schmitt K., Schmitz E., Schröter M. (2015). Industrie 4.0-Readiness. *Aachen: VDMA.*

Morozov A., Vock S., Ding K., Voss S., Janschek K. (2019). Industry 4.0: Emerging challenges for dependability analysis. Industry 4.0 Vol. 4, Issue 5: 206–209.

NAKGS (2017). Grundauswertung der Betriebsbefragung 2015 und 2011 – betriebsproportional gewichtet. https://www.gda-portal.de/DE/Downloads/pdf/Grundauswertung-betriebsprop-Evaluation.pdf?__blob=publicationFile&v=2. Zugegriffen 1.11.2021

Oztemel E., Gursev S. (2018). Literature review of Industry 4.0 and related technologies. Journal of Intelligent Manufacturing, Vol. 31, No. 1: 127–82.

Pieper R., Vorath B. (2005). Handbuch Arbeitsschutz – Sicherheit und Gesundheitsschutz im Betrieb (Bd. 2). Frankfurt: Bund-Verlag.

Rat der Arbeitswelt (2021). Vielfältige Ressourcen stärken – Zukunft gestalten. Arbeitsweltbericht 2021.

Ribbat M., Weber C., Tisch A., Steinmann B. (2021). Führen und Managen im digitalen Wandel: Anforderungen und Ressourcen. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Robelski S., Sommer S. (2020). ICT-Enabled Mobile Work: Challenges and Opportunities for Occupational Health and Safety Systems. International Journal of Environmental Research and Public Health, Vol. 17, No. 20.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Robelski S., Steidelmüller C., Pohlan L. (2020). Betrieblicher Arbeitsschutz in der Corona-Krise, Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Robson L.S., Amick B.C., Moser C. (2016). Important factors in common among organizations making large improvement in OHS performance: Results of an exploratory multiple case study. Safety Science 86: 211–227.

Roth, A. (2016). Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0. Springer Gabler.

Schenke T., Blank H., Becker G. (2020). Marktrecherche zu deutschsprachigen internetgestützten Anwendungen zur Umsetzung von organisatorischen Regelungen des betrieblichen Arbeitsschutzes („E-Arbeitsschutz"). Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Schlick C., Bruder R., Luczak H. (2018). Arbeitswissenschaft. Berlin: Springer Verlag.

Siepmann D. (2016). Industrie 4.0 – Fünf zentrale Paradigmen. Springer Gabler.

Sommer S., Backhaus, N., Tisch A. (2021). Aktuelle und zukünftige Herausforderungen für den Arbeitsschutz vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie. In: B. Badura, A. Ducki, H. Schröder and M. Meyer. (Hrsg.) Fehlzeitenreport 2021. Betriebliche Prävention stärken – Lehren aus der Pandemie. Berlin, Springer Verlag.

Sommer S., Kerschek R., Lenhardt U. (2018). Gefährdungsbeurteilung in der betrieblichen Praxis: Ergebnisse der GDA-Betriebsbefragungen 2011 und 2015. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

vom Stein J., Rothe I., Schlegel R. (2021). Gesundheitsmanagement und Krankheit im Arbeitsverhältnis. München: CH Beck Verlag

Tisch A., Sommer S. (2022). Betrieblicher Arbeits- und Gesundheitsschutz: Veränderungen und Bedeutungszuwachs durch die Covid-19 Pandemie? In: L. Bellmann, W. Matiaske (Hrsg.) Jahrbuch Ökonomie & Gesellschaft.

Tisch A., Meyer S.-C., Sommer S., Michels L., Robelski S., Pohlan L., Stegmaier J. (2021). Lehren aus der Pandemie: Zukünftige Entwicklungen des Arbeitsschutzes aus Sicht der Betriebe. 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. baua: Bericht kompakt.

Wahlster W., Winterhalter C. (2020). Deutsche Normungsroadmap Künstliche Intelligenz. Berlin, Frankfurt a. M., 2020. https://www.din.de/resource/blob/95954/fef3e0c46a3b5d042f25078c50547f0d/aktualisierte-roadmap-i40-data.pdf. Zugegriffen: 8.11.2021

Westhoven M., Vock S., Adolph L. (2021). Organizational safety and health topics in current German artificial intelligence projects and the road ahead. In: 67. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. Arbeit HumAIne gestalten/Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (Hrsg.). Dortmund: GfA-Press.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

VIII. Künstliche Intelligenz am Arbeitsplatz: Verbreitung und Hinweise auf Zusammenhänge mit Arbeitsqualität

Sophie-Charlotte Meyer, Matthias Hartwig, Anita Tisch, Sascha Wischniewski

In der aktuellen Debatte um die Digitalisierung der Arbeitswelt bekommt der Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) eine besondere Aufmerksamkeit als Schlüsseltechnologie, dem ein starker erwarteter Einfluss auf das Leben und die Arbeitswelt zugesprochen wird (z. B. DeutscherBundestag, 2020; Morik, 2018). Es existieren unterschiedliche Definitionen von KI. Eine pragmatische Definition der Europäischen Union charakterisiert KI als „Systeme mit einem 'intelligenten' Verhalten, die ihre Umgebung analysieren und mit einem gewissen Grad an Autonomie handeln, um bestimmte Ziele zu erreichen. KI-basierte Systeme können rein softwaregestützt in einer virtuellen Umgebung arbeiten (z. B. Sprachassistenten, Bildanalysesoftware, Suchmaschinen, Sprach- und Gesichtserkennungssysteme), aber auch in Hardware-Systeme eingebettet sein (z. B. moderne Roboter, autonome Pkw, Drohnen oder Anwendungen des 'Internet der Dinge')" (EU-Kommission, 2018).[1] Dabei bezieht sich das Kernmerkmal des „intelligenten Verhaltens" darauf, dass KI-Systeme in der Lage sind, auf Basis der getroffenen Entscheidungen selbstständig zu lernen und die eigenen Entscheidungsprozesse so kontinuierlich zu verbessern. Dabei spricht man auch von selbstlernenden Systemen.

Schwache und starke KI

Die Einsatzmöglichkeiten von KI in der Arbeitswelt sind vielfältig[2], wobei alle gegenwärtig im Arbeitskontext eingesetzten KI-Systeme in die Klasse der „schwachen" KI fallen, bei der lernfähige Algorithmen auf Basis einer Vielzahl von Daten nur eine bestimmte Gruppe von Aufgaben lösen können, wie zum Beispiel bei den Konzepten des machine learning, deep learning oder künstlicher neuronaler Netze (z. B. Apt & Priesack, 2019;

1 Eine weitere Definition charakterisiert KI als „ein System, das intelligentes Verhalten darstellt, indem es die Umgebung analysiert und Handlungen ableitet, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen – mit einem gewissen Grad von Autonomie" (High-Level Expert Group on Artificial Intelligence, 2019; Fregin et al., 2020b).

2 Für einen Überblick siehe z. B. Schneider und Steimers (2021).

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

IBM, 2020). Im Gegensatz dazu bezeichnet man als „starke" KI ein theoretisch vorstellbares KI-System, das bereichsunabhängig eine menschenähnliche Intelligenz besitzt und anwendet (IBM, 2020).

Interdisziplinäre Debatte

Die hohe erwartete Bedeutung der KI für die Arbeitswelt insgesamt zeigt sich nicht zuletzt in zahlreichen Programmen und Impulsbeiträgen seitens der Politik und Wirtschaftsverbände, wie KI in Unternehmen und Gesellschaft eingebettet werden kann. So existiert auf europäischer Ebene das Weißbuch „Zur Künstlichen Intelligenz – ein europäisches Konzept für Exzellenz und Vertrauen" (EU-Kommission, 2020), auf nationaler Ebene befasst sich die „Nationale Strategie für künstliche Intelligenz" mit der Frage, wie KI effektiv gefördert und „eine verantwortungsvolle und gemeinwohlorientierte Entwicklung und Nutzung von KI" sichergestellt werden kann.[3] In Bezug auf die Arbeitswelt wird dabei das Ziel eines „sicheren und menschenzentrierten Einsatz[es] von KI-basierten Anwendungen" verfolgt (BMWi, 2020b). Um den Einsatz von KI-Systemen gut und sicher zu gestalten, zeigt die Normungs-Roadmap vertiefend für den Bereich der Regeln und Normen zur KI über 70 Normierungsbedarfe und 5 übergreifende Handlungsempfehlungen auf.

Während mögliche Veränderungen und damit verbundene Chancen und Risiken der arbeitsbezogenen KI-Nutzung zunehmend diskutiert werden (z. B. Dosenovic, 2020; EU-OSHA, 2021), gibt es aktuell jedoch kaum empirische Evidenz, mit welchen Veränderungen der Einsatz von KI für Beschäftigte tatsächlich verbunden ist (Cascio & Montealegre, 2016; Fregin et al., 2020b). Das vorliegende Kapitel versucht einen ersten Schritt, um diese Lücke zu schließen. Auf Basis der repräsentativen Erhebung „Digitalisierung und Beschäftigung im Wandel" (DiWaBe) aus dem Jahr 2019 liefert der Beitrag empirische Erkenntnisse darüber, wer mit KI arbeitet und inwiefern sich erste Hinweise auf Zusammenhänge mit verschiedenen Indikatoren der Arbeitsqualität (Arbeitsintensität und Autonomie) zeigen.

3 Siehe https://www.ki-strategie-deutschland.de

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

1. Bisherige Forschung zur KI in der Arbeitswelt

1.1 Verbreitung und Einsatz von KI

Auswertungen des BMWi auf Basis der deutschen Innovationserhebung zeigen, dass im Jahr 2019 knapp sechs Prozent der befragten Unternehmen bereits KI-Verfahren einsetzen (BMWi, 2020a)[4]. Der Anteil unterscheidet sich jedoch stark nach Branche: Während KI in 17 % der Unternehmen aus dem IT-Bereich eingesetzt wird, scheinen bisher kaum Unternehmen aus dem Bereich Verkehr und Logistik (1,5 %) und Großhandel (1 %) auf KI zu setzen. Als einer der Hauptgründe für den Einsatz von KI scheint insbesondere Effizienzsteigerung (Ammanath, Hupfer & Jarvis, 2020) und damit einhergehende bessere Marktchancen eine Rolle zu spielen. Aus Sicht von Unternehmensverantwortlichen bietet KI als Zukunftstechnologie dabei mehrheitlich Chancen für ihr Geschäft (BITKOM, 2021). Für Beschäftigte zeichnen sich in der Literatur gleichermaßen potenzielle Chancen und Risiken ab (EU-OSHA, 2021; Todolí-Signes, 2021), wobei es entscheidend ist, für welchen Zweck KI eingeführt wird. Aus der Perspektive der Arbeitswissenschaft ist die technologische Entwicklung der KI insofern ein Sonderfall, da sie an unterschiedlichen Stellen innerhalb der Arbeitsorganisation eingesetzt werden kann und somit unterschiedliche Rollen im Arbeitsprozess im Verhältnis zu den Beschäftigten einnehmen kann. So kann Künstliche Intelligenz aus Sicht des Beschäftigten ein individuell eingesetztes Arbeitsmittel sein, wenn z. B. selbstlernende Suchmaschinen zur Informationsbeschaffung im Internet genutzt werden.

Einsatzfelder

Spezialisierte KI-Systeme unterstützen Entscheidungsprozesse z. B. bei der bildgestützten Diagnose von Krankheiten (Fujita, 2020) oder für die Optimierung chemischer Produkte (Yang et al., 2019). KI kann aber auch für Entscheidungsprozesse auf organisationaler Ebene eingesetzt werden, um z. B. Personaleinsatz, Arbeitsabläufe oder -ziele festzulegen. Dazu zählen z. B. Ansätze wie die Erstellung von Schichtplänen durch Algorithmen und KI (Nearchou et al., 2014) oder die Erstellung von Lieferrouten für die Logistik (Chrzczonowicz & Woda, 2015). Auch diese Art der Nutzung von KI stellt dabei in unterschiedlichen Branchen und Betrieben bereits ein

4 Die Zahl deckt sich mit den Ergebnissen einer BITKOM-Umfrage von ca. 600 Unternehmen, bei der im Jahr 2021 8 % der befragten Unternehmen angeben, KI bereits einzusetzen, weitere 30 % planen den Einsatz in Zukunft (BITKOM, 2021).

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

etabliertes Vorgehen im Regelbetrieb dar. Aus Sicht der operativen Beschäftigten handelt es sich bei dieser Art der KI dann nicht mehr um ein von ihnen verwendetes Arbeitsmittel im engeren Sinne, sondern um einen determinierenden Faktor für ihre Arbeitsinhalte und -bedingungen (z. B. Lecher, 2019). Auf makroökonomischer Ebene wiederum stellt KI eine Möglichkeit dar, Aufgaben oder Arbeitsbereiche zu automatisieren und somit auf Organisationsebene Kosten einzusparen, was volkswirtschaftlich aber zu erheblichem Arbeitsplatzabbau führen kann. So geht die EU-OSHA davon aus, dass durch neue Technologien in den nächsten 10–15 Jahren 10–50 % aller Arbeitsplätze automatisiert werden können (Stacey et al., 2018). Schließlich kann KI aber auch ein Werkzeug der Arbeitswissenschaften bzw. des Arbeitsschutzes selbst sein, um die Arbeit von Beschäftigten sicherer zu machen, indem z. B. die Gefährdungsbeurteilung durch lernende Systeme verbessert wird (Ayhan & Tokdemir, 2019) oder der Entstehungsprozess von psychischen Berufserkrankungen modelliert wird (Ladstätter et al., 2016).

1.2 Chancen und Risiken für Beschäftigte

Bei der Sichtung bisheriger Literatur fällt auf, dass diese sich eher mit der prospektiven Frage, welche Veränderungen durch den Einsatz von KI bei der Arbeit erwartet werden, befasst (Dosenovic, 2020). Dabei zeichnen sich gleichermaßen Chancen und Risiken für eine menschengerechte und produktive Arbeit in vielen verschiedenen Bereichen ab (siehe z. B. EU-OSHA, 2021; Todolí-Signes, 2021). Zu den betonten Risiken auf Ebene des individuellen Arbeitsplatzes gehören z. B. die Zunahme stark repetitiver Arbeit, steigende Arbeitsintensität, zunehmende Komplexität, geringere Kontrolle über die Tätigkeit und soziale Isolation von anderen Beschäftigten (EU-OSHA, 2021; Todolí-Signes, 2021). Bezüglich des Einsatzes von KI auf organisationaler Ebene besteht zudem das Risiko einer kontinuierlichen Überwachung sowie Diskriminierung durch den Algorithmus (Todolí-Signes, 2021). Auf der Makroebene wird neben drohenden Arbeitsplatzverlusten durch die Durchdringung der Arbeitswelt mit modernen Technologien bzw. KI im Speziellen auch die Gefahr einer „digitalen Spaltung/digital divide“ zwischen technikaffinen und eher technikskeptischen Beschäftigten diskutiert (Apt & Priesack, 2019). Als mögliche Chance wird dagegen die Möglichkeit gesehen, Arbeitsbedingungen an den Bedürfnissen der Beschäftigten auszurichten und negative Beanspruchungsfolgen frühzeitig erkennen bzw. korrigieren zu können (EU-OSHA, 2021). Auch kann KI für die Erkennung von Gefahrensituationen eingesetzt werden und so

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

gezielt Sicherheit und Gesundheit von Beschäftigten verbessern (Pishgar et al., 2021). Weiterhin wird auch der Wegfall von Routine-Aufgaben diskutiert, wodurch sich mehr Freiräume für die Beschäftigten ergeben können (Fregin et al., 2020a). Andere Autoren sehen zudem noch die Chance einer Art „Demokratisierung von Fachwissen" und hohe Inklusionspotenziale nicht zuletzt aufgrund eines gleichberechtigteren Zugangs zu Informationen (Apt & Priesack, 2019, S. 231).

Wenig empirische Evidenz zu den Auswirkungen des KI-Einsatzes

Wenngleich potenzielle Chancen und Risiken vielfältig diskutiert werden, gibt es aktuell jedoch kaum empirische Evidenz, mit welchen Veränderungen der Einsatz von KI tatsächlich verbunden ist (Cascio & Montealegre, 2016; Fregin et al., 2020b). Als Hauptgrund ist hier sicherlich zu nennen, dass der großen Aufmerksamkeit für das wachsende Thema eine vergleichsweise geringe Datenbasis zu bereits eingesetzter KI aus der Perspektive der Beschäftigten gegenübersteht. Zwar gibt es eine Reihe von Studien, die die Einführung einer spezifischen KI-Anwendung in einem Unternehmen wissenschaftlich begleiten (z. B. Braganza et al., 2021; Fregin et al., 2020a; Koo, Curtis & Ryan, 2021). Allerdings lassen die Ergebnisse solcher Pilot- bzw. Fallstudien nur begrenzt verallgemeinerbare Schlussfolgerungen zu, da sie eine sehr konkrete Anwendung bzw. Implementierung von KI für eine spezifische Beschäftigtengruppe untersuchen. Der vorliegende Beitrag versucht einen ersten Schritt, um diese Lücke zu schließen und untersucht auf Basis einer repräsentativen Erwerbstätigenbefragung folgende Fragen: Von welchen Beschäftigtengruppen und in welchen Tätigkeiten wird KI bereits besonders stark oder (noch) kaum genutzt? Mit welchen Arbeitsbedingungen, wie Arbeitsintensität oder Handlungsspielraum, geht der Einsatz von KI einher? Der Beitrag liefert somit erste empirische Erkenntnisse zur Arbeit mit KI. Aufgrund der geringen Verfügbarkeit repräsentativer Daten zur Verbreitung von KI in der Arbeitswelt soll der Beitrag auch erste Erkenntnisse dazu liefern, wie zuverlässig die Nutzung einer KI-Anwendung bei der Arbeit im Rahmen einer repräsentativen Erwerbstätigenbefragung erhoben werden kann.

2. *Daten und Methode*

Die Auswertungen basieren auf Daten der Befragung „Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung" (DiWaBe). Die DiWaBe ist eine telefonische Erhebung zu den Auswirkungen der digitalen Transformation, die

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

2019 gemeinsam von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), dem Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), dem Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) und dem Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) durchgeführt wurde. Im Fokus stehen neben der Verbreitung des Einsatzes digitaler Technologien auch deren soziale, arbeitsorganisatorische und gesundheitliche Folgen. Befragt wurden ca. 8.000 Beschäftigte aus ca. 2.000 deutschen Produktions- und Dienstleistungsbetrieben, die bereits 2016 an einer repräsentativen Betriebsbefragung (IAB-ZEW-Arbeitswelt-4.0) teilgenommen haben. Die Beschäftigten wurden anhand einer nach Region, Betriebsgröße und Sektoren geschichteten Zufallsstichprobe ausgewählt (für Details zur Befragung siehe Arntz et al., 2020). Ein besonderer Fokus der DiWaBe lag auf der umfassenden Erhebung von Digitalisierung bzw. dem Arbeiten mit digitalen Arbeitsmitteln, um repräsentative Aussagen über die Verbreitung bestimmter Technologien treffen zu können. Für die Auswertungen wurden abhängig Beschäftigte bis einschließlich 65 Jahren berücksichtigt, soweit sie gültige Angaben zu den für die Darstellungen relevanten Fragen gemacht haben. Das Analysesample besteht aus 5.044 Personen (3.068 Männern und 1.976 Frauen).

2.1 Erfassung von KI

Neben der Erhebung gängiger (digitaler) Arbeitsmittel, wie die Arbeit mit Laptops oder Smartphones und Tablets als Informations- und Kommunikationsmittel (IKT) oder aber auch die Arbeit mit ortsfesten oder mobilen Geräten und Anlagen oder robotischen Systemen, wurde nach sogenannten digitalen Trendtechnologien gefragt, d. h. wie häufig die Beschäftigten z. B. Big Data, 3D-Druck oder KI nutzen. Wenngleich es das Ziel der Erhebung war, für möglichst viele und unterschiedliche Beschäftigtengruppen eine Aussage über den Stand der Digitalisierung bzw. die Verbreitung digitaler Arbeitsmittel treffen zu können, stellt die breite Erhebung insbesondere für die neuen, teils ggf. noch unbekannten Trendtechnologien eine besondere Schwierigkeit dar. Weil die Begrifflichkeiten noch nicht lange im allgemeinen Sprachgebrauch sind und sich eine allgemeine Definition noch nicht überall etablieren konnte, besteht das Risiko, dass Befragte unterschiedliche Begriffsverständnisse besitzen, was die Antworten verzerren kann. Gleichzeitig kann im Rahmen einer breiten Befragung wenig Definition vorgegeben werden ohne das Risiko, innovative Facetten unabsichtlich auszuschließen, die besonders bei der Frage nach neuen Entwicklungen entscheidend sind. Aus diesem Grund verwendete

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

die Erhebung bewusst offengehaltene Fragen für die Erfassung neuer Technologien. Konkret wurden die Beschäftigten gefragt: *Wie oft nutzen Sie bei Ihrer Arbeit Künstliche Intelligenz?* Somit wurde es den Beschäftigten weitgehend selbst überlassen, ob und was sie genau unter Künstlicher Intelligenz im Arbeitskontext verstehen. Auf Nachfrage wurde ergänzend erläutert: *Unter „Künstlicher Intelligenz" werden Computerprogramme verstanden, die bei der Optimierung der Zielerreichung unterstützen und selbstständig lernen. Zum Beispiel kann Software, die durch Künstliche Intelligenz trainiert wurde, ein Gesicht auf Bildern wiedererkennen*. Als Antwortmöglichkeiten konnten die Beschäftigten zwischen *immer, häufig, manchmal, selten, nie* wählen. Da die Arbeit mit KI-Anwendungen die intelligente Vernetzung der Arbeitsmittel voraussetzt, wurden für die Frage zur KI alle Personen ausgeschlossen, die angeben, dass ihr Arbeitsplatz überhaupt nicht intelligent vernetzt ist.[5]

Häufigkeit der KI-Nutzung

Rund ein Viertel der Befragten gibt an, KI zumindest selten zu nutzen, wohingegen 74 % der Beschäftigten angeben, nie KI zu nutzen (vgl. Abbildung 1). Die vergleichsweise geringe Besetzung der Ausweichkategorien (*weiß nicht* n=81 und *keine Ahnung* n=4) deutet daraufhin, dass der Großteil der Befragten zumindest eine Vorstellung von KI hat. Im Folgenden werden diese Ausweichkategorien nicht betrachtet. Aufgrund geringer Fallzahlen bzw. der geringen Besetzung der oberen Kategorien, werden die Antwortkategorien für die folgenden Auswertungen zu einer dreistufigen Variable zusammengefasst: *immer/häufig, manchmal/selten, nie.*

5 Dies betrifft 1.216 Beschäftigte, die in den Analysen somit nicht berücksichtigt werden. Personen, die auf die Frage mit „weiß nicht" (n=81) oder „keine Ahnung" (n=4) geantwortet haben, wurden ebenfalls von den Analysen ausgeschlossen.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

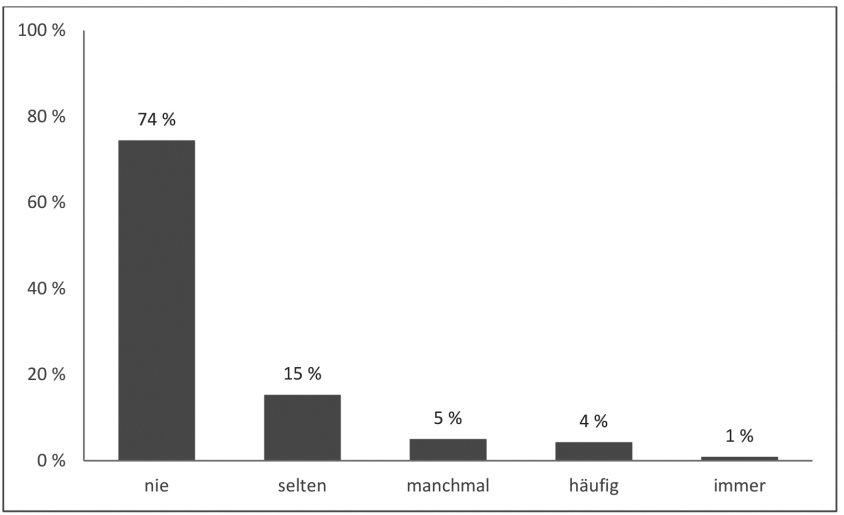


Abbildung 1: Verbreitung von KI (in %); Quelle: DiWaBe 2019, gewichtete Daten, gerundet ($N_{ungewichtet}$=5,044).

Die Erhebung von Künstlicher Intelligenz in großen Beschäftigtenbefragungen ist, wie bereits erwähnt, aufgrund der unterschiedlichen Tätigkeiten herausfordernd. Mit der DiWaBe-Befragung liegen erstmalig repräsentative Daten vor, die die Nutzung von KI über alle privatwirtschaftlichen Bereiche hinweg gemeinsam mit anderen Arbeitsmitteln und Arbeitsfaktoren erfasst. Daher wird ein besonderes Augenmerk auf die überblicksartige Verbreitung von KI in verschiedenen Subgruppen gelegt. Einerseits betrachten wir hierfür die Art des IKT-Arbeitsmittels, ob die Beschäftigten also ausschließlich an einem Desktop-PC, einem Laptop oder (zusätzlich) auch ein Smartphone/Tablet bei der Arbeit verwenden. So ist zu vermuten, dass Beschäftigte, die auch ein Smartphone/Tablet bei ihrer Arbeit nutzen, auch häufiger mit KI in Berührung kommen, da einige der oben genannten Funktionen von Künstlicher Intelligenz mobile Endgeräte voraussetzen, wie z. B. die automatisierte Freigabe von Lieferungen am Lieferort auf Tablets von Logistikbeschäftigten. Andererseits greifen wir auf die Selbsteinschätzung der Beschäftigten zurück, wie sich ihre Arbeitszeit in etwa prozentual auf die Nutzung von Arbeitsmitteln, die nicht-computergestützt, computergestützt oder intelligent vernetzt sind, verteilt.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Faktoren der Arbeitsqualität

Ein weiterer Fokus des Beitrags liegt darauf, zu untersuchen, inwiefern die Arbeit mit KI mit bestimmten Indikatoren von Arbeitsqualität zusammenhängt. So ist davon auszugehen, dass sich Arbeitsprozesse durch eine KI-Anwendung verändern und insbesondere beschleunigt werden. Unklar bleibt jedoch, ob dies mit einer reduzierten oder gesteigerten Arbeitsintensität der Beschäftigten einhergeht. Aus diesem Grund betrachten wir verschiedene Indikatoren von Arbeitsintensität, d. h. wie häufig die Beschäftigten unter Termin-/Leistungsdruck arbeiten müssen, verschiedene Arbeiten gleichzeitig im Auge behalten müssen (Multitasking), wie häufig sie bei der Arbeit gestört oder unterbrochen werden (Unterbrechungen) sowie die Häufigkeit, die anfallende Informationsmenge nicht mehr bewältigen zu können (Informationsflut).

Außerdem ist unklar, inwiefern die Arbeit mit KI mit einem erweiterten Handlungsspielraum einhergeht. So können einerseits repetitive Aufgaben durch die KI übernommen werden, andererseits kann die KI-Nutzung aber somit auch mit einer geringeren Aufgabenvielfalt oder gar Monotonie aufgrund automatisierter Arbeitsaufgaben einhergehen. Aus diesem Grund untersuchen wir auch verschiedene Facetten von Autonomie bei der Arbeit, d. h. wie häufig die Beschäftigten sich ihre Arbeit selbst einteilen (Arbeitsorganisation), das Arbeitstempo selbst bestimmen (Arbeitstempo), oder bei der Erledigung Ihrer Arbeit zwischen unterschiedlichen Herangehensweisen wählen können (Entscheidungsfreiheit). Weitere Facetten umfassen die Möglichkeit, sich neue Aufgaben zu suchen (neue Aufgaben) oder die Arbeitsmenge beeinflussen zu können (Arbeitsmenge). Als gegensätzliches Maß berücksichtigen wir zudem die Häufigkeit von Monotonie, d. h., inwiefern sich identische Arbeitsabläufe immer wieder wiederholen (Monotonie).

Die Fragen zur Arbeitsintensität und Autonomie wurden mit einer 5-stufigen Häufigkeitsskala (*immer*, *häufig*, *manchmal*, *selten*, *nie*) erhoben. Für die Analysen werden dichotome Merkmale gebildet, die angeben, inwiefern die Beschäftigten die jeweilige Arbeitsanforderung immer oder häufig (vs. manchmal/selten/nie) erfahren. Somit sollen nur Arbeitsplätze betrachtet werden, für die die jeweilige Anforderung typisch ist.

Als mögliche Determinanten bzw. Kontrollvariablen werden neben dem Geschlecht und Altersgruppen (< 35 Jahre, 35–49 Jahre, ≥ 50 Jahre)

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

auch auf Basis der KldB 2010[6] das Anforderungsniveau (Helfer- und Anlerntätigkeiten, fachlich ausgerichtete Tätigkeiten, komplexe Spezialisten Tätigkeiten & hoch komplexe Tätigkeiten) sowie die fünf Berufssektoren herangezogen (siehe Matthes et al., 2015), um für unterschiedliche Ausprägungen von Arbeitsintensität bzw. Autonomie zwischen beruflichen Tätigkeiten zu kontrollieren.

2.2 Methodisches Vorgehen

Um zu identifizieren, wie verbreitet die Arbeit mit KI ist und welche Beschäftigtengruppen dies besonders betrifft, werden einfache Anteilswerte dargestellt. Darüber hinaus werden Regressionsanalysen insbesondere für die Zusammenhänge zwischen der Arbeit mit KI und verschiedenen Arbeitsanforderungen berechnet, um für Gruppenunterschiede (z. B. nach Beruf und Qualifikation) zu kontrollieren. Um die Analysen möglichst leicht interpretierbar zu halten, werden OLS-Regressionen geschätzt. Da es sich bei den abhängigen Variablen um dichotome Merkmale handelt, werden somit lineare Wahrscheinlichkeitsmodelle (LPM) berechnet. Um die genestete Struktur der Daten (Individuen in Betrieben) zu berücksichtigen, werden die Standardfehler über 1.250 Betriebe geclustert (siehe z. B. Cameron & Miller, 2015).

Die Art des Arbeitsmittels wird bewusst nicht als Kontrollvariable in die Regressionsanalysen aufgenommen. Die Beziehungen zwischen Arbeitsmitteln, möglichem KI-Einsatz und tatsächlichem KI-Einsatz sind aktuell noch nicht beantwortet, deshalb soll die Auswertung zunächst globale Zusammenhänge zwischen KI und den Arbeitsbedingungsfaktoren aufzeigen.

3. Ergebnisse

3.1 Verbreitung von KI in der Arbeitswelt

Vergleicht man die Verbreitung von KI zwischen unterschiedlichen Altersgruppen, zeigt sich, dass insbesondere jüngere Beschäftigte von der Arbeit mit KI berichten: 31 % der unter 35-Jährigen geben an, zumindest selten

6 Klassifikation der Berufe, vgl. https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Grundlagen/Klassifikationen/Klassifikation-der-Berufe/KldB2010-Fassung2020/Systematik-Verzeichnisse/Systematik-Verzeichnisse-Nav.html

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

KI bei der Arbeit zu nutzen, wohingegen dies unter den älteren Altersgruppen nur 22 % bzw. 26 % berichten (Abbildung 2, unten). Hinsichtlich des Geschlechts zeigen sich im bloßen Vergleich hingegen kaum Unterschiede (Abbildung 2, oben). So geben 25 % der weiblichen Beschäftigten an, KI zu nutzen, bei den männlichen Beschäftigten sind es 26 %.

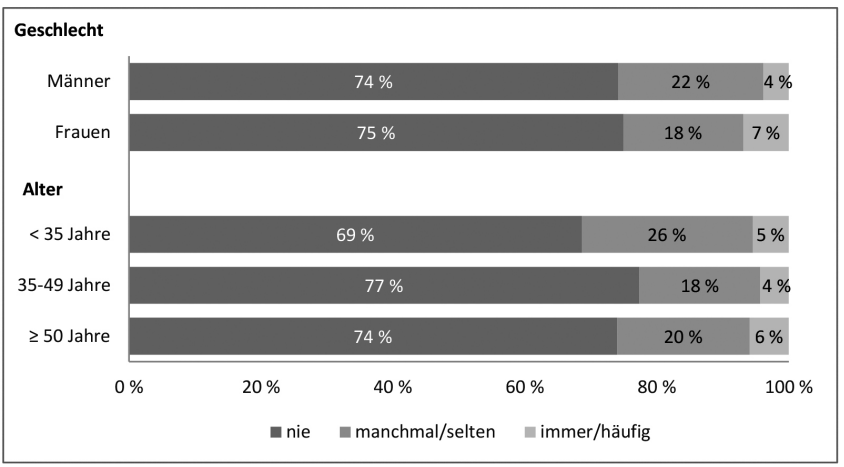


Abbildung 2: Verbreitung von KI nach Geschlecht und Alter (in %); Quelle: DiWaBe 2019, gewichtete Daten, gerundet ($N_{ungewichtet}$=5.044).

KI-Nutzung bei komplexeren Aufgaben

Stärker noch als nach den soziodemographischen Variablen lässt sich vermuten, dass die Nutzung von KI bei der Arbeit sich nach beruflichen Faktoren unterscheidet. Das Anforderungsniveau bzw. die Komplexität der Tätigkeit scheint hier eine wichtige Rolle zu spielen. Es zeigt sich ein Gradient, d. h. je komplexer die Tätigkeit, desto höher ist der Anteil der Beschäftigten, die angeben, KI bei der Arbeit zu nutzen. Während z. B. 14 % der Beschäftigten in Helfer-/Anlerntätigkeiten angeben, KI zumindest selten zu nutzen, sind es in hochkomplexen Tätigkeiten fast ein Drittel (Abbildung 3, oben). Betrachtet man die unterschiedlichen Berufssektoren, zeigt sich, dass die Arbeit mit KI unter den IT- und naturwissenschaftlichen Dienstleistungsberufen erwartungsgemäß am weitesten verbreitet ist. So geben hier 39 % der Beschäftigten an, KI zumindest selten zu nutzen (Abbildung 3, unten). Im Vergleich dazu geben in personenbezogenen Dienstleistungsberufen 22 %, und in sonstigen wirtschaftlichen

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Dienstleistungsberufen (z. B. Sicherheits-, Logistik oder Reinigungsberufe) lediglich 13 % der Beschäftigten an, mit KI zu arbeiten.

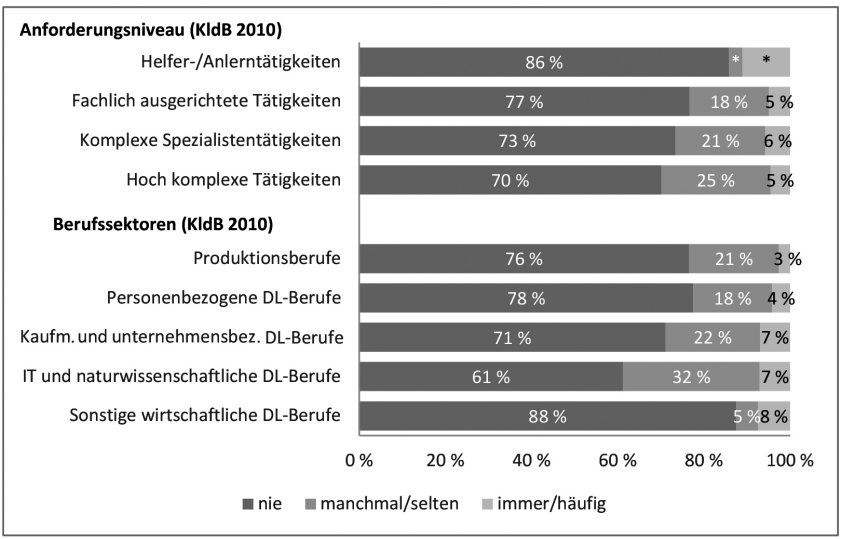


*Abbildung 3 : Verbreitung von KI nach Anforderungsniveau und Berufssektoren (KldB 2010, in %); * Fallzahl < 30; Quelle: DiWaBe 2019, gewichtete Daten, gerundet ($N_{ungewichtet}$=4.903).*

Betrachtet man die Komplexität der IT-Nutzung, also, ob Personen lediglich die Grundfunktionen oder auch fortgeschrittene Programmfunktionen ihrer Arbeits-IKT nutzen, zeigt sich, dass Personen, die mit KI arbeiten, häufiger spezifische Software oder fortgeschrittene Programmfunktionen anwenden (Abbildung 4). In anderen Bereichen der IT-Anforderungen zeigt sich ein gemischtes Bild. So berichten Personen mit KI-Nutzung „manchmal oder selten“ am häufigsten über die Nutzung von Standardprogrammen, aber auch von spezifischen Softwareprogrammen und Programmiersprachen. In den Gruppen, die „nie“ KI einsetzen oder aber „immer oder häufig“ KI nutzen, berichten weniger Personen, die oben genannten Softwarearten zu verwenden.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

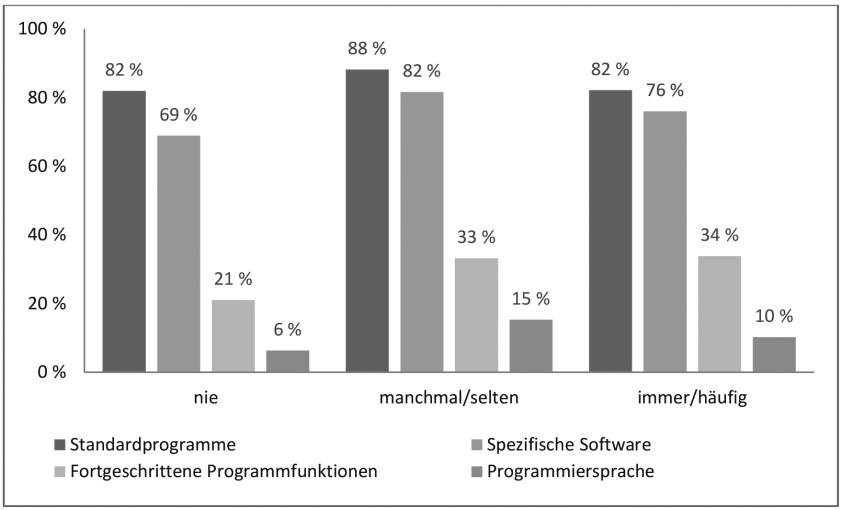


Abbildung 4: IT-Anforderung nach Häufigkeit der KI-Nutzung (in %); Quelle: DiWaBe 2019, gewichtete Daten, gerundet ($5.018 \leq N_{ungewichtet} \leq 5.042$).

Mobilität des Arbeitsmittels bei KI-Nutzung

Abgesehen von den beruflichen bzw. tätigkeitsbezogenen Faktoren begünstigen auch die Art des Arbeitsmittels und der generelle Digitalisierungsgrad des Arbeitsplatzes sowie des Betriebes die Arbeit mit KI. Betrachtet man Beschäftigte, die mit Informations- und Kommunikationstechnologien arbeiten (96 % des Samples) zeigen sich hier deutliche Unterschiede nach Mobilität des Arbeitsmittels. Während 17 % der Personen, die mit einem Desktop-PC arbeiten, angeben, zumindest selten KI zu nutzen, sind es unter den Smartphone-/Tablet-Nutzenden 31 % (vgl. Abbildung 5). Weiterhin zeigt sich, dass je digitalisierter bzw. automatisierter der Arbeitsplatz der Beschäftigten ist, desto häufiger wird KI genutzt. So wurden die Beschäftigten gefragt, wie sich die Arbeitszeit in etwa prozentual auf die Nutzung von Arbeitsmitteln, die nicht-computergestützt, computergestützt oder intelligent vernetzt sind, verteilt. Während im Schnitt 48 % der Arbeit von Beschäftigten, die immer oder häufig KI nutzen, bereits intelligent vernetzt ist, sind es unter den Beschäftigten ohne KI-Nutzung nur 32 % (vgl. Abbildung 6). Ein ähnliches Bild zeigt sich, wenn man den Digitalisierungsgrad des Betriebes betrachtet (nicht dargestellt).

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

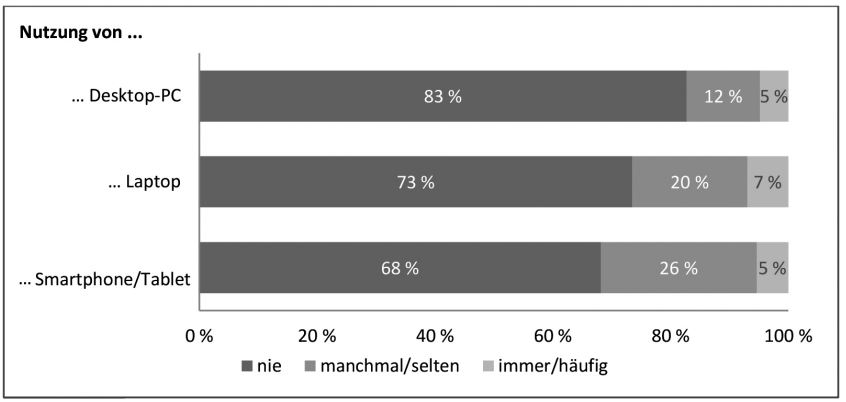


Abbildung 5: Verbreitung von KI nach IKT-Arbeitsmittel (in %); Quelle: DiWaBe 2019, gewichtete Daten, gerundet ($N_{ungewichtet}$=4.864).

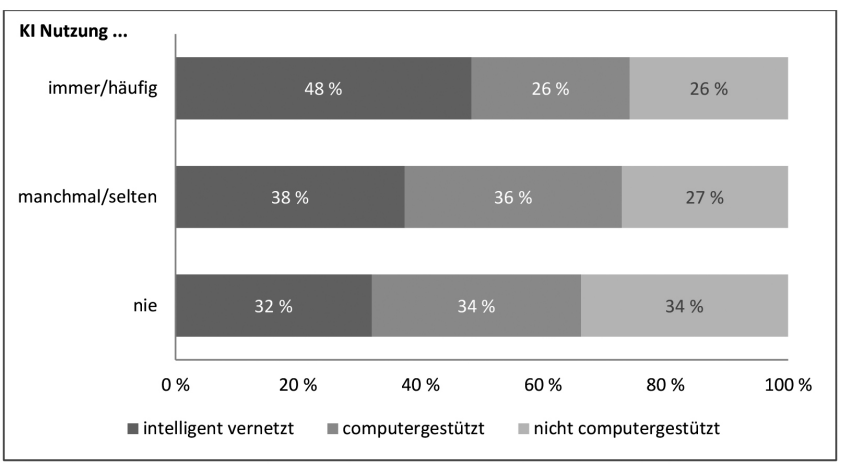


Abbildung 6: Automatisierungsgrad des Arbeitsplatzes nach Häufigkeit der KI-Nutzung (in %); Quelle: DiWaBe 2019, gewichtete Daten, gerundet ($4.926 \leq N_{ungewichtet} \leq 4.956$).

Insgesamt werden die deskriptiven Ergebnisse bestätigt, wenn im Rahmen einer OLS-Regression für Gruppenunterschiede kontrolliert wird (Tabelle 3 im Anhang). Eine Ausnahme zeigt sich jedoch bei den Geschlechterunterschieden. Berücksichtigt man (Berufs-)Gruppenunterschiede zwischen Frauen und Männern in einem Regressionsmodell, zeigt sich, dass Frauen eine um 5–7 Prozentpunkte geringere Wahrscheinlichkeit aufwei-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

sen, mit KI zu arbeiten. Zudem wird der Zusammenhang zwischen dem Anforderungsniveau und der Arbeit mit KI deutlich schwächer und statistisch insignifikant, wenn für verschiedene Aspekte des Digitalisierungsgrades des Arbeitsplatzes (IKT-Arbeitsmittel, computergestützter und intelligent vernetzter Arbeitsplatz) und der Berufssektor kontrolliert werden. Das deutet darauf hin, dass es vielmehr an dem Digitalisierungsgrad der Arbeitsumgebung liegt, ob KI zum Einsatz kommt, welche wiederum in komplexen Tätigkeiten häufiger zu finden ist.

3.2 Zusammenhänge zwischen KI und Arbeitsqualität

Die Arbeit mit KI scheint mit einer in Facetten erhöhten Arbeitsintensität einherzugehen (vgl. Tabelle 1). So haben Beschäftigte, die immer oder häufig KI bei der Arbeit nutzen, eine um ca. acht Prozentpunkte höhere Wahrscheinlichkeit, Termin-/Leistungsdruck oder Multitasking zu erfahren, als Beschäftigte ohne KI-Nutzung. Unterbrechungen bei der Arbeit scheinen für Beschäftigte mit häufiger KI-Nutzung hingegen tendenziell etwas seltener zu sein, allerdings stellt sich dieser Zusammenhang als statistisch nicht signifikant heraus. Für Informationsflut zeigt sich hingegen weder qualitativ noch quantitativ ein Zusammenhang mit dem Einsatz von KI.

Tabelle 1: Zusammenhang zwischen der Arbeit mit KI und Arbeitsintensität (OLS)

Abh.: Arbeitsintensität (immer/häufig)	(1) Termin-/ Leistungs-druck	(2) Multitasking	(3) Unterbre-chungen	(4) Informations-flut
KI: Nie	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*
KI: Manchmal/selten	0.033	0.019	0.016	0.010
	(0.017)	(0.014)	(0.017)	(0.011)
KI: Immer/häufig	0.082*	0.083***	-0.032	-0.001
	(0.032)	(0.022)	(0.033)	(0.019)
N	4898	4898	4899	4888
Korr. R^2	0.024	0.022	0.032	0.002

Anmerkung: *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, Robuste Standardfehler in Klammern, geclustert über Betriebe; Kontrollvariablen: Geschlecht, Altersgruppen, Anforderungsniveau, Berufssektor; Siehe Tabelle 4 im Anhang für das vollständige Modell. Quelle: DiWaBe 2019, ungewichtet.

Eindeutigere Unterschiede zeigen sich beim Zusammenhang zwischen der beruflichen KI-Nutzung und verschiedenen Facetten von Arbeitsautono-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

mie (Tabelle 2). So geht die Arbeit mit KI tendenziell mit einer erhöhten Autonomie einher. Der stärkste Zusammenhang zeigt sich hinsichtlich der Entscheidungsfreiheit zwischen unterschiedlichen Herangehensweisen bei der Erledigung der Arbeit: So haben Beschäftigte mit häufiger KI-Nutzung eine um neun Prozentpunkte höhere Wahrscheinlichkeit, bei der Arbeit häufig oder immer zwischen verschiedenen Herangehensweisen wählen zu können, als Beschäftigte ohne KI-Nutzung. Auch die Möglichkeit, sich neue Aufgaben zu suchen, sowie der Einfluss auf die Arbeitsmenge scheint unter Beschäftigten mit KI-Nutzung häufiger zu sein. Kein Zusammenhang zeigt sich hingegen hinsichtlich des Handlungsspielraums in Bezug auf die Arbeitsorganisation bzw. sich die Arbeit selbst einteilen zu können. Der Einfluss auf das Arbeitstempo scheint für Beschäftigte mit häufiger KI-Nutzung zwar tendenziell höher zu sein, jedoch stellt sich dieser Zusammenhang ebenfalls als statistisch nicht signifikant heraus.

Tabelle 2: Zusammenhang zwischen der Arbeit mit KI und Autonomie (OLS)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Abh.: Autonomie (immer/häufig)	Arbeitsorganisation	Arbeitstempo	Entscheidungsfreiheit	Neue Aufgaben	Arbeitsmenge	Wiederholungen
KI: Nie	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*
KI: Manchmal/selten	0.008	-0.017	0.011	0.052**	0.053**	-0.058***
	(0.013)	(0.015)	(0.016)	(0.018)	(0.017)	(0.017)
KI: Immer/häufig	-0.005	0.043	0.092***	0.069*	0.071*	-0.018
	(0.026)	(0.029)	(0.028)	(0.033)	(0.032)	(0.031)
N	4896	4894	4877	4881	4874	4898
Korr. R^2	0.066	0.030	0.035	0.022	0.020	0.118

Anmerkung: *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, Robuste Standardfehler in Klammern, geclustert über Betriebe; Kontrollvariablen: Geschlecht, Altersgruppen, Anforderungsniveau, Berufssektor; Siehe Tabelle 5 im Anhang für das vollständige Modell. Quelle: DiWaBe 2019, ungewichtet.

4. Diskussion und Fazit

Der Beitrag liefert erste empirische Erkenntnisse zur Verbreitung von KI im Arbeitskontext auf Basis einer repräsentativen Erwerbstätigenbefragung. Es zeigt sich, dass insbesondere höher qualifizierte Beschäftigte an digitalisierten Arbeitsplätzen angeben, KI bei der Arbeit zu nutzen. Die Ergebnisse zu IT-Anforderungen und genutzten Programmen legen nahe,

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

dass eine hauptsächliche Nutzung von KI eher die Ausnahme ist und KI eher eine Softwareanwendung von vielen für die Beschäftigten darstellt. Auch vor dem Hintergrund, dass vor allem Beschäftigte mit komplexeren Tätigkeiten angeben, mit KI zu arbeiten, deuten die Ergebnisse darauf hin, dass sich die Antworten wie intendiert eher auf die individuellen Arbeitsmittel beziehen. Inwiefern Beschäftigte auch unbewusst mit KI-Anwendungen arbeiten, lässt sich anhand der Ergebnisse nicht ableiten.

Hohe Arbeitsintensität bei gleichzeitig vielen Handlungsspielräumen

Hinsichtlich der Arbeitsqualität berichten Beschäftigte mit häufiger KI-Nutzung von erhöhtem Termin-/Leistungsdruck und Multitaskinganforderungen, gleichzeitig jedoch auch von einem erweiterten Handlungsspielraum hinsichtlich der Wahl verschiedener Herangehensweisen bei der Erledigung der Arbeit oder der Suche nach neuen Arbeitsaufgaben. Dieser Befund deckt sich mit vorherigen Studien, die Arbeitsqualität in digitalisierten Arbeitsumgebungen untersuchen (z. B. Kirchner, 2015; Meyer et al., 2019) und ist somit im Einklang mit der Beobachtung einer zunehmenden Ambivalenz, dass Beschäftigte im Zuge der Digitalisierung Flexibilität gegen erhöhte Anstrengung eintauschen (Kelliher & Anderson, 2010; Mazmanian et al., 2013).

Nur scheinbarer Widerspruch

In der wissenschaftlichen Technikfolgenabschätzung wird der Einsatz von KI mit dem Risiko von Mikromanagement, Überdeterminierung und reduziertem Entscheidungsspielraum der Beschäftigten diskutiert. Diese Erwartung steht damit in einem scheinbaren Widerspruch mit den Ergebnissen dieser Studie, in der KI mit mehr Handlungsspielraum der Beschäftigten in Verbindung steht. Dass in dieser Erhebung KI vor allem als individuelles Arbeitsmittel verstanden wurde, hebt diesen scheinbaren Widerspruch auf. Verringerter Handlungsspielraum und stark regulierte Tätigkeiten werden vor allem in solchen Szenarien diskutiert, in denen KI gerade nicht als persönliches Arbeitsmittel verwendet wird, sondern auf Organisationsebene über die Arbeit von Beschäftigten entscheidet. Die Ergebnisse liefern somit eher Hinweise dafür, dass sich im Zuge der Digitalisierung bzw. der Durchdringung der Arbeitswelt durch KI eine Polarisierung bzw. Spaltung der Erwerbsbevölkerung („digital divide“) abzeichnet (Apt & Priesack, 2019): Beschäftigte mit komplexeren Tätigkeiten und mehr Handlungsspielraum setzen KI als persönliches Arbeitsmittel öfter ein, wodurch sich ihr Handlungsspielraum noch weiter im Gegensatz zu Beschäftigten mit einfacheren Tätigkeiten erhöht.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Grenzen der Studie

Bei der Interpretation der Ergebnisse sollten einige Einschränkungen berücksichtigt werden. Zum einen lassen sich die Ergebnisse aufgrund der aktuell geringen Verfügbarkeit vergleichbarer Erhebungen nicht ohne Weiteres mit anderen Studien vergleichen, weswegen sich auch nur schwer Aussagen über die (externe) Validität treffen lassen. Eine kürzlich veröffentlichte Studie zum Einsatz von KI auf Basis des SOEP-IS 2019 lässt jedoch zumindest Schlüsse über die Verbreitung von KI unter Erwerbstätigen zu: So geben etwa 20 % der Befragten an, mit KI zu arbeiten (Giering et al., 2021), was der Prävalenz auf Basis der hier verwendeten DiWaBe-Daten sehr ähnelt. Weiterhin birgt die technologieunspezifische Art der Erhebung arbeitsbezogener KI-Nutzung über verschiedene Beschäftigtengruppen hinweg – neben ihrer Einzigartigkeit – auch Nachteile. Einleitend wurde dargelegt, dass KI unterschiedliche Rollen in Bezug auf die individuellen Beschäftigten einnehmen kann. Einerseits kann es als individuelles assistierendes Arbeitsmittel dienen, vor allem bei hochqualifizierten Beschäftigten und komplexen Tätigkeiten. Andererseits wird KI auch als Organisationstool eingesetzt, um Arbeitsabläufe und Ressourcen mehrerer Beschäftigter zu koordinieren und zu steuern. Wie oben beschrieben, sprechen die Ergebnisse dafür, dass die Teilnehmenden der Studie die Frage nach KI vor allem in der Rolle als individuelles Arbeitsmittel verstanden haben. Die Erfassung der KI-Nutzung als individuelles Arbeitsmittel stellt eine wichtige Limitation der Studienergebnisse dar. Die berichteten Zusammenhänge können nicht auf den Einsatz von KI in einer Arbeitsorganisation insgesamt verallgemeinert werden, da die Nutzung von KI z. B. als Planungstool für den Personaleinsatz nicht von dieser Art der Fragestellung erfasst wird. Zudem lassen sich aufgrund der allgemeinen Frage, mit der möglichst alle Beschäftigten erreicht werden sollten, keine Rückschlüsse darüber treffen, wofür die KI-Anwendung tatsächlich zum Einsatz kommt. Aus diesem Grund können die Analysen nur als erster Schritt interpretiert werden. Zukünftige Forschung sollte daher einen vertiefenden Blick auf die Zusammenhänge zwischen dem konkreten Einsatz der Technologie KI und der verwendeten Hardware als Arbeitsmittel werfen, um die generellen Zusammenhänge auszudifferenzieren, die in dieser Studie identifiziert wurden.

Weiterhin muss berücksichtigt werden, dass die zugrundeliegenden Querschnittsdaten und die empirische Herangehensweise über einfache OLS-Regressionen keine kausalen Interpretationen erlauben. Auch wenn für berufliche Faktoren, wie dem Anforderungsniveau und Berufssektor kontrolliert wird, lässt sich nicht ausschließen, dass die geschätzten Korre-

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

lationen durch umgekehrte Kausalität oder unbeobachtete Heterogenität bedingt sind. Fortgeschrittene Analysen auf Grundlage von Paneldaten oder quasi-experimentellen Methoden sind daher erforderlich, um (kausale) Effekte durch die Arbeit mit KI (langfristig) zu untersuchen und gezielt Implikationen abzuleiten.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass KI-Anwendungen bereits heute von einer substantiellen Gruppe der Beschäftigten in Deutschland genutzt werden und der Einsatz von KI mit einer veränderten Arbeitsqualität für die Beschäftigten einhergehen kann. Da KI aktuell intensiv weiterentwickelt wird und daher eine weitere Ausbreitung auch in der Arbeitswelt zu erwarten ist, gilt es, diese Veränderungen durch arbeitswissenschaftliche Forschung zu begleiten und durch KI veränderte Arbeitsbedingungen zu identifizieren, um frühzeitig Chancen für eine menschengerechte Arbeit zu fördern und Risiken entgegenzuwirken.

Literatur

Ammanath B., Hupfer S., Jarvis D. (2020). Thriving in the era of persavive AI. Deloitte's State of AI in the Enterprise (Bd. 3rd Edition). New York: Deloitte Center for Technology, Media & Telecommunications.

Apt W., Priesack K. (2019). KI und Arbeit – Chance und Risiko zugleich. In: V. Wittpahl (Hrsg.), Künstliche Intelligenz: Technologie | Anwendung | Gesellschaft (S. 221–238). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Arntz M., Dengler K., Dorau R., Gregory T., Hartwig M., Helmrich M., Zierahn U. (2020). Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung (DiWaBe): Eine Datengrundlage für die interdisziplinäre Sozialpolitikforschung. Mannheim: ZEW-Dokumentation Nr. 20–02.

Ayhan B.U., Tokdemir O.B. (2019). Safety assessment in megaprojects using artificial intelligence. Safety Science, 118, 273–287.

BITKOM (2021, 21.04.2021). Künstliche Intelligenz: Einsatz und Forschung in Deutschland. Zugriff am 12.10.2021 unter https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Kuenstliche-Intelligenz-kommt-in-Unternehmen-allmaehlich-voran

BMWi (2020a). Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Deutschen Wirtschaft. Stand der KI-Nutzung im Jahr 2019. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi).

BMWi (2020b). Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung. Fortschreibung 2020. Berlin: Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi).

Braganza A., Chen W., Canhoto A., Sap S. (2021). Productive employment and decent work: The impact of AI adoption on psychological contracts, job engagement and employee trust. Journal of Business Research, 131, 485–494.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Cameron A.C., & Miller D.L. (2015). A practitioner's guide to cluster-robust inference. Journal of human resources, 50, 317–372.

Cascio W.F., Montealegre R. (2016). How Technology Is Changing Work and Organizations. Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior, 3, 349–375.

Chrzczonowicz P., Woda M. (2015). Optimization of Couriers' Routes by Determining Best Route for Distributing Parcels in Urban Traffic, Cham.

DeutscherBundestag (2020). Bericht der Enquete-Kommission Künstliche Intelligenz – Gesellschaftliche Verantwortung und wirtschaftliche, soziale und ökologische Potenziale: Deutscher Bundestag, 19. Wahlperiode.

Dosenovic P. (2020). Künstliche Intelligenz in der Arbeitswelt. Wie nimmt die Bevölkerung den Einfluss von Künstlicher Intelligenz auf die Zukunft der Arbeitswelt wahr? Factsheet Nr. 3 des Meinungsmonitor Künstliche Intelligenz.

EU-Kommission. (2018). Künstliche Intelligenz für Europa, COM(2018)237. Brüssel: Europäische Kommission.

EU-Kommission. (2020). Weissbuch: Zur Künstlichen Intelligenz – ein europäisches Konzept für Exzellenz und Vertrauen, COM(2020) 65 final. Brüssel: Europäische Kommission.

EU-OSHA. (2021). Impact of artificial intelligence on occupational safety and health. Policy Brief: EU-OSHA.

Fregin M.-C., De Grip A., Levels M., Montizaan R. (2020a). Robotic Desktop Automation im Kundenservice – Die Einführung des Persönlichen Interaktiven Assistenten PIA. In IBM/Verdi (Hrsg.), Künstliche Intelligenz – Ein sozialpartnerschaftliches Forschungsprojekt untersucht die neue Arbeitswelt. Ehningen: IBM Deutschland GmbH.

Fregin M.-C., Levels M., de Grip A., Montizaan R., Kensbock J. (2020b). Künstliche Intelligenz: Ein sozialpartnerschaftliches Forschungsprojekt untersucht die neue Arbeitswelt: IBM Deutschland GmbH und Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft ver.di.

Giering, O., Fedorets, A., Adriaans, J., & Kirchner, S. (2021). Künstliche Intelligenz in Deutschland: Erwerbstätige wissen oft nicht, dass sie mit KI-basierten Systemen arbeiten. DIW Wochenbericht, 88(48), 783-789.

Fujita H. (2020). AI-based computer-aided diagnosis (AI-CAD): the latest review to read first. Radiol Phys Technol, 13, 6–19.

IBM (2020, 31.08.2021). Strong AI. Zugriff am 11.10.2021 unter https://www.ibm.com/cloud/learn/strong-ai

Kelliher C., Anderson D. (2010). Doing more with less? Flexible working practices and the intensification of work. Human Relations, 63, 83–106.

Kirchner S. (2015). Konturen der digitalen Arbeitswelt. Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 67, 763–791.

Koo B., Curtis C., Ryan B. (2021). Examining the impact of artificial intelligence on hotel employees through job insecurity perspectives. International Journal of Hospitality Management, 95, 102763.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Ladstätter F., Garrosa E., Moreno-Jiménez B., Ponsoda V., Reales Aviles J.M., Dai J. (2016). Expanding the occupational health methodology: A concatenated artificial neural network approach to model the burnout process in Chinese nurses. Ergonomics, 59, 207–221.

Lecher C. (2019, 25.04.2019). How Amazon automatically tracks and fires warehouse workers for 'productivity. The Verge, Zugriff am 05.10.2021 unter https://www.theverge.com/2019/4/25/18516004/amazon-warehouse-fulfillment-centers-productivity-firing-terminations

Matthes B., Meinken H., Neuhauser P. (2015). Berufssektoren und Berufssegmente auf Grundlage der KldB 2010. Methodenbericht. Nürnberg: Bundesagentur für Arbeit, Statistik.

Mazmanian M., Orlikowski W.J., Yates J. (2013). The Autonomy Paradox: The Implications of Mobile Email Devices for Knowledge Professionals. Organization Science, 24, 1337–1357.

Meyer S.C., Tisch A., Hünefeld L. (2019). Arbeitsintensivierung und Handlungsspielraum in digitalisierten Arbeitswelten–Herausforderung für das Wohlbefinden von Beschäftigten? Industrielle Beziehungen. Zeitschrift für Arbeit, Organisation und Management, 26, 13–14.

Morik K. (2018). Schlüsseltechnologie Maschinelles Lernen. Digitale Welt, 2, 22–27.

Nearchou A., Giannikos I., Lagodimos A. (2014). A Genetic Algorithm for the Economic Manpower Shift Planning Problem. Cybernetics and Systems, 45.

Pishgar M., Issa S.F., Sietsema M., Pratap P., Darabi H. (2021). REDECA: A Novel Framework to Review Artificial Intelligence and Its Applications in Occupational Safety and Health. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18, 6705.

Schneider M., Steimers A. (2021). Künstliche Intelligenz – Anforderungen und Einsatzmöglichkeiten. DGUV Forum, 2021, 3–9.

Stacey N., Ellwood P., Bradbrook S., Reynolds J., Williams H., Lye D. (2018). European Risk Observatory Report: Foresight on new and emerging occupational safety and health risks associated with digitalisation by 2025, European Agency for Safety and Health at Work Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Todolí-Signes A. (2021). Making algorithms safe for workers: occupational risks associated with work managed by artificial intelligence. Transfer: European Review of Labour and Research.

Yang X., Wang Y., Byrne R., Schneider G., Yang S. (2019). Concepts of Artificial Intelligence for Computer-Assisted Drug Discovery. Chemical Reviews, 119, 10520–10594.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Anhang

Tabelle 3: Determinanten von der Arbeit mit KI (OLS-Ergebnisse)

	(1) KI: mindestens selten	(2) KI: mindestens selten
Frauen	-0.077***	-0.059***
	(0.015)	(0.016)
Alter: <35 Jahre	*Referenz*	*Referenz*
Alter: 35–49 Jahre	-0.059**	-0.055**
	(0.020)	(0.020)
Alter: >=50 Jahre	-0.060**	-0.055**
	(0.021)	(0.021)
Anforderungsniveau: Helfer-/Anlerntätigkeiten	-0.090**	0.014
	(0.033)	(0.041)
Anforderungsniveau: Fachliche Tätigkeiten	-0.070***	-0.008
	(0.016)	(0.017)
Anforderungsniveau: Komplexe Spezialisten Tätigkeiten	-0.049**	-0.032
	(0.017)	(0.017)
Anforderungsniveau: Hochkomplexe Tätigkeiten	*Referenz*	*Referenz*
Berufssektor: Produktionsberufe	-0.164***	-0.118***
	(0.023)	(0.023)
Berufssektor: Personenbezogene DL-Berufe	-0.178***	-0.115***
	(0.025)	(0.028)
Berufssektor: Kaufm., unternehmensbez. DL-Berufe	-0.088*** (0.023)	-0.088*** (0.023)
Berufssektor: IT- und naturwiss. DL-Berufe	*Referenz*	*Referenz*
Berufssektor: Sonstige wirtschaftl. DL-Berufe	-0.158***	-0.118***
	(0.033)	(0.036)
IKT: Desktop-PC		*Referenz*
IKT: Laptop		0.037
		(0.019)
IKT: Smartphone/Tablet		0.110***
		(0.015)
Arbeitsplatz: computergestützt (in 10 %)		0.011***
		(0.003)
Arbeitsplatz: intelligent vernetzt (in 10 %)		0.025***

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

	(1) KI: mindestens selten	(2) KI: mindestens selten
		(0.003)
Betrieb nutzt 4.0-Technologien		0.045**
		(0.014)
Konstante	0.502***	0.209***
	(0.028)	(0.039)
N	4903	4661
Korr. R^2	0.037	0.065

Anmerkung: *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, Robuste Standardfehler in Klammern, geclustert über Betriebe; Quelle: DiWaBe 2019, ungewichtet.

Tabelle 4: Zusammenhang zwischen KI und Arbeitsintensität (OLS), detailliert

Abh.: Arbeitsintensität (immer/häufig)	(1) Termin-/ Leistungs-druck	(2) Multitas-king	(3) Unterbre-chungen	(4) Informati-onsflut
KI: Nie	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*
KI: Manchmal/selten	0.033	0.019	0.016	0.010
	(0.017)	(0.014)	(0.017)	(0.011)
KI: Immer/häufig	0.082*	0.083***	-0.032	-0.001
	(0.032)	(0.022)	(0.033)	(0.019)
Männer	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*
Frauen	0.006	-0.011	0.007	0.003
	(0.016)	(0.013)	(0.016)	(0.010)
Alter: < 35 Jahre	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*
Alter: 35–49 Jahre	0.071**	0.008	0.007	0.017
	(0.023)	(0.019)	(0.022)	(0.013)
Alter: ≥ 50 Jahre	0.080***	0.009	-0.035	0.028*
	(0.022)	(0.018)	(0.022)	(0.013)
Anforderungsniveau: Helfer-/Anlerntätigkeit	-0.115* (0.048)	-0.179*** (0.041)	-0.260*** (0.043)	-0.023 (0.025)
Anforderungsniveau: Fachliche Tätigkeit	-0.109*** (0.018)	-0.077*** (0.015)	-0.115*** (0.019)	-0.018 (0.011)
Anforderungsniveau: Komplexe Spezialistentätigkeit	-0.016 (0.019)	-0.012 (0.014)	-0.010 (0.018)	0.018 (0.012)
Anforderungsniveau: Hochkomplexe Tätigkeit	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*
Berufssektor: Produktionsberufe	0.139***	0.051*	0.038	-0.001
	(0.026)	(0.020)	(0.023)	(0.016)

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Abh.: Arbeitsintensität (immer/häufig)	(1) Termin-/ Leistungs-druck	(2) Multitas-king	(3) Unterbre-chungen	(4) Informati-onsflut
Berufssektor: Personen-bezogene DL-Berufe	0.216*** (0.029)	0.086*** (0.022)	0.132*** (0.028)	0.021 (0.017)
Berufssektor: Kaufm., unternehmensbez. DL-Berufe	0.122*** (0.025)	0.078*** (0.020)	0.146*** (0.023)	0.020 (0.016)
Berufsektor: IT- und naturwiss. DL-Berufe	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*
Berufsektor: Sonstige wirtschaftl. DL-Berufe	0.113** (0.037)	-0.032 (0.036)	0.033 (0.037)	0.007 (0.023)
Konstante	0.374***	0.779***	0.553***	0.068***
	(0.031)	(0.024)	(0.029)	(0.019)
N	4898	4898	4899	4888
Korr. R^2	0.024	0.022	0.032	0.002

Anmerkung: *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, Robuste Standardfehler in Klammern, geclustert über Betriebe; Quelle: DiWaBe 2019, ungewichtet.

Tabelle 5: Zusammenhang zwischen KI und Autonomie (OLS), detailliert

Abh.: Autonomie (immer/häufig)	(1) Arbeits-organisa-tion	(2) Arbeits-tempo	(3) Entschei-dungs-freiheit	(4) Neue Auf-gaben	(5) Arbeits-menge	(6) Wieder-holun-gen
KI: Nie	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*
KI: Manchmal/selten	0.008	-0.017	0.011	0.052**	0.053**	-0.058***
	(0.013)	(0.015)	(0.016)	(0.018)	(0.017)	(0.017)
KI: Immer/häufig	-0.005	0.043	0.092***	0.069*	0.071*	-0.018
	(0.026)	(0.029)	(0.028)	(0.033)	(0.032)	(0.031)
Männer	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*
Frauen	-0.010	-0.023	-0.057***	-0.064***	-0.066***	0.111***
	(0.013)	(0.014)	(0.016)	(0.016)	(0.015)	(0.016)
Alter: < 35 Jahre	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*
Alter: 35–49 Jahre	0.025	-0.007	0.013	-0.008	0.019	0.041
	(0.018)	(0.020)	(0.021)	(0.022)	(0.021)	(0.021)
Alter: ≥ 50 Jahre	0.018	0.019	-0.002	-0.018	0.038	0.046*
	(0.018)	(0.019)	(0.021)	(0.022)	(0.020)	(0.021)
Anforderungsniveau: Helfer-/Anlerntätigkeit	-0.271*** (0.048)	-0.115* (0.046)	-0.224*** (0.050)	-0.109* (0.042)	-0.033 (0.040)	0.309*** (0.029)
Anforderungsniveau: Fachliche Tätigkeit	-0.139*** (0.015)	-0.075*** (0.017)	-0.159*** (0.017)	-0.110*** (0.018)	-0.069*** (0.016)	0.268*** (0.018)
Anforderungsniveau: Kom-plexe Spezialistentätigkeit.	-0.040** (0.013)	-0.030 (0.016)	-0.038* (0.017)	-0.044* (0.019)	-0.015 (0.017)	0.132*** (0.019)

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb

Abh.: Autonomie (immer/häufig)	(1) Arbeitsorganisation	(2) Arbeitstempo	(3) Entscheidungsfreiheit	(4) Neue Aufgaben	(5) Arbeitsmenge	(6) Wiederholungen
Anforderungsniveau: Hochkomplexe Tätigkeit	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*
Berufssektor: Produktionsberufe	-0.076***	-0.071**	-0.009	-0.029	-0.089***	0.081**
	(0.019)	(0.022)	(0.023)	(0.026)	(0.025)	(0.025)
Berufssektor: Personenbezogene DL-Berufe	-0.152***	-0.131***	0.002	0.078*	-0.031	0.149***
	(0.029)	(0.023)	(0.028)	(0.032)	(0.026)	(0.029)
Berufssektor: Kaufm., untern. DL-Berufe	0.035*	0.051**	0.023	0.055*	-0.046	0.104***
	(0.017)	(0.019)	(0.022)	(0.027)	(0.024)	(0.025)
Berufsektor: IT- und naturwiss. DL-Berufe	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*	*Referenz*
Berufsektor: Sonstige wirtschaftl. DL-Berufe	-0.104**	0.000	-0.013	-0.012	-0.090**	0.205***
	(0.033)	(0.036)	(0.038)	(0.038)	(0.034)	(0.033)
Konstante	0.885***	0.791***	0.766***	0.472***	0.350***	0.354***
	(0.022)	(0.025)	(0.026)	(0.030)	(0.028)	(0.029)
N	4896	4894	4877	4881	4874	4898
Korr. R^2	0.066	0.030	0.035	0.022	0.020	0.118

Anmerkung: *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, Robuste Standardfehler in Klammern, geclustert über Betriebe; Quelle: DiWaBe 2019, ungewichtet.

https://doi.org/10.5771/9783748927372, am 08.06.2022, 09:01:12
Open Access - (cc) BY-NC-ND - http://www.nomos-elibrary.de/agb