

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

Article — Published Version

Aktuelle Entwicklungen des Technologieeinsatzes in der Arbeitswelt – eine tätigkeitsbasierte Analyse

Zeitschrift für Arbeitswissenschaft

Provided in Cooperation with:

Springer Nature

Suggested Citation: Hartwig, Matthias; Meyer, Sophie-Charlotte; Tisch, Anita; Wischniewski, Sascha (2025) : Aktuelle Entwicklungen des Technologieeinsatzes in der Arbeitswelt – eine tätigkeitsbasierte Analyse, Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, ISSN 2366-4681, Springer, Berlin, Heidelberg, Vol. 79, Iss. 3, pp. 294-311, <https://doi.org/10.1007/s41449-025-00475-4>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/330876>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>



Aktuelle Entwicklungen des Technologieeinsatzes in der Arbeitswelt – eine tätigkeitsbasierte Analyse

Matthias Hartwig¹ · Sophie-Charlotte Meyer¹ · Anita Tisch¹ · Sascha Wischniewski¹

Angenommen: 4. September 2025 / Online publiziert: 22. September 2025
© The Author(s) 2025

Zusammenfassung

Hintergrund Der vorliegende Beitrag untersucht technologische Entwicklungen in der Arbeitswelt im Zeitvergleich zwischen 2019 und 2024 auf Basis der repräsentativen Beschäftigtenbefragung DiWaBe. Mittels einer differenzierten Analyse werden Beschäftigte in vier Tätigkeitsgruppen – objektbezogene, informationsbezogene, personenbezogene Tätigkeiten sowie Führungs- und Managementtätigkeiten – hinsichtlich ihrer Technologienutzung verglichen.

Ergebnisse Zentrale Befunde umfassen einen deutlichen Anstieg in der Nutzung digitaler Systeme allgemein und in der Nutzung von künstlicher Intelligenz (KI) bei der Arbeit, wobei die Nutzungsintensität zwischen verschiedenen Tätigkeitsgruppen nach wie vor stark variiert. Übergreifend ist der Trend zur stärkeren Nutzung mobiler Technologien, der nicht nur Informations- und Kommunikationstechnologien, sondern auch Werkzeuge und Maschinen betrifft, zu erkennen.

Diskussion Der Beitrag diskutiert Chancen und Risiken und unterstreicht die Notwendigkeit einer kontinuierlichen arbeitswissenschaftlichen Begleitung der Technologieentwicklung und -implementierung, um eine menschengerechte Gestaltung der digitalisierten Arbeitswelt zu gewährleisten.

Praktische Relevanz Aktuelle empirische Daten zum tatsächlichen Technologieeinsatz sind entscheidend für die strategische Technologiegestaltung. Die Studie liefert eine Grundlage zur Ableitung von Forschungsfragen, zur Identifizierung konkreter Gestaltungsbedarfe und zur gezielten Implementierung von Technologien in unterschiedlichen Arbeitskontexten.

Schlüsselwörter Digitalisierung der Arbeit · Technologieeinsatz · Technologieverbreitung · Künstliche Intelligenz

Current developments in the use of technology in the world of work—an activity-based analysis

Abstract

Background This article analyses technological developments in the world of work in a time comparison between 2019 and 2024 on the basis of the representative survey DiWaBe. By means of a differentiated analysis, employees from four activity groups—object-related, information-related, person-related activities and leadership and management activities—are compared with regard to their use of technology.

Results Key findings include a substantial increase in the use of digital systems in general and in the use of artificial intelligence (AI) at work, although the intensity of use still varies between different job groups. There is an overarching trend towards the use of mobile technologies, which affects not only information and communication technologies, but also tools and machines.

✉ Dr. Matthias Hartwig
Hartwig.Matthias@baua.bund.de

Dr. Sophie-Charlotte Meyer
Meyer.Sophie-Charlotte@baua.bund.de

Prof. Dr. Anita Tisch
Tisch.Anita@baua.bund.de

Dr. Sascha Wischniewski
Wischniewski.Sascha@baua.bund.de

¹ Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin,
Friedrich-Henkel-Weg 1–25, 44225 Dortmund, Deutschland

Discussion The article discusses the opportunities and risks and emphasises the need for continuous ergonomic monitoring of technology development and implementation in order to ensure that the digitalised world of work is designed in a way that supports humane working conditions.

Practical relevance Up-to-date empirical data on the use of technology is crucial for strategic technology design. The study provides a basis for deriving research questions, identifying specific design needs and the targeted implementation of technologies in different work contexts.

Keywords Digitalisation of work · Use of technology · Technology dissemination · Artificial intelligence

1 Einleitung

1.1 Betrachtung des technologischen Wandels der Arbeit

Der technologische Wandel ist ein zentraler Treiber für Veränderungen in der Arbeitswelt, wodurch sich nicht zuletzt Chancen, Risiken und Gestaltungsanforderungen für die sichere und gesunde Arbeit der Beschäftigten ergeben (Rothe et al. 2019). Eine grundlegende Voraussetzung, um diesen Veränderungsprozess zielgerichtet im Sinne menschengerechter Arbeit mitzugestalten, ist eine fortlaufende umfassende Betrachtung, welche Beschäftigtengruppen bzw. Tätigkeiten vom technologischen Wandel in welcher Form betroffen sind und welche Arbeitsbedingungen bzw. Veränderungen damit einher gehen. Auf Basis der ersten Befragungswelle der repräsentativen Beschäftigtenbefragung „Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung“ (DiWaBe, vgl. Arntz et al. 2020) erarbeitete die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) im Rahmen des Schwerpunktprojekts „Sicherheit und Gesundheit in der digitalisierten Arbeitswelt“ den damaligen Digitalisierungsstand in unterschiedlichen Tätigkeitsbereichen (Schlicht et al. 2021; Tegtmeier 2021; Terhoeven 2021; Ribbat et al. 2021). Darauf aufbauend wurden tätigkeitsübergreifende Kriterien für die menschengerechte Arbeit mit modernen Technologien abgeleitet, die als Leitlinien für die Gestaltung moderner Arbeit dienen können (Weber et al. 2022).

Zur systematischen Kategorisierung beruflicher Tätigkeiten wurden dabei zwei wissenschaftliche Perspektiven verknüpft: Einerseits wurde die in der Arbeitspsychologie entwickelte Differenzierung nach Hacker und Sachse (2014) herangezogen, die zwischen dialogischen und monologischen Tätigkeiten unterscheidet, wobei erstere durch Personeninteraktion gekennzeichnet sind. Andererseits floss Gutenbergs (1983) wertschöpfungsorientierte Unterscheidung zwischen operativen und dispositiven Tätigkeiten ein, die sich an betriebswirtschaftlichen Konzepten orientiert (Rösler et al. 2022).

Aus dieser theoretischen Synthese resultiert eine Typologie mit vier Tätigkeitsclustern:

- Personenbezogene Tätigkeiten
- Informationsbezogene Tätigkeiten
- Objektbezogene Tätigkeiten
- Führen und Managen

Die ersten drei Cluster weisen überwiegend operative Charakteristika auf, während das vierte Cluster dispositive, also prozesssteuernde und ressourcenverteilende Tätigkeiten umfasst. Die Cluster unterscheiden sich zudem deutlich hinsichtlich ihres Interaktionsgrads. So ist beispielsweise die personenbezogene Tätigkeit des Pflegens, die unmittelbar am Menschen erfolgt, fundamental anders gelagert als objektbezogene Tätigkeiten wie die Warenherstellung, die an physischen Objekten vollzogen wird.

1.2 Aktuelle Treiber der Digitalisierung der Arbeitswelt

Seit der DiWaBe-Befragung in 2019 haben verschiedene technologische und gesellschaftliche Veränderungsprozesse stattgefunden, die eine veränderte Technologienutzung in vielen Tätigkeitsbereichen vermuten lassen. So verursachte die COVID-19-Pandemie einen erheblichen Digitalisierungsschub mit nachhaltigen Wirkungen (Härmand 2021). Arbeit von zuhause und hybride Arbeitsmodelle haben sich in vielen Branchen und Tätigkeiten fest etabliert und die digitale Kommunikationsinfrastruktur grundlegend verändert, mit Auswirkungen auf die Beschäftigten (Martin et al. 2022; Backhaus und Entgelmeier 2024). Die rasante Weiterentwicklung der Künstlichen Intelligenz (KI), insbesondere durch fortschrittliche generative Technologien wie Large Language Models (LLM), verändert potentiell Tätigkeiten, besonders mit hohem Anteil an sprachlichen Anforderungen. Dabei werden in unterschiedlichen Prognosen sowohl Veränderungen auf die Produktivität von Beschäftigten, aber auch erhebliche Substitutionspotentiale und Auswirkungen auf die Arbeitsbedingungen von Beschäftigten antizipiert (Collis et al. 2024; Wang 2023).

Besonders in industriellen Kontexten ist zusätzlich eine substantielle Weiterentwicklung kollaborativer und autonomer Robotersysteme zu beobachten, die durch verbesserte Sensorik, KI-Integration und erhöhte Flexibilität zunehmend in Produktionsumgebungen integriert werden und

damit die Mensch-Maschine-Interaktion neugestalten können (Pan et al. 2025). Schließlich haben erhöhte Cybersicherheitsanforderungen zu neuen technologischen Lösungen und veränderten Nutzungsmustern geführt (Medoh und Telukdarie 2022).

Diese vielschichtigen Entwicklungen lassen vermuten, dass sich die technologische Durchdringung in allen Tätigkeitsclustern deutlich verändert hat, was eine systematische Neubetrachtung für ein zeitgemäßes Verständnis der digitalisierten Arbeitswelt erforderlich macht. Entsprechend betrachtet der vorliegende Beitrag auf Basis der 2024 erhobenen zweiten Welle der DiWaBe-Befragung Veränderungen in der Verbreitung und Nutzung unterschiedlicher digitaler Technologien. Dabei wird als zentrale Forschungsfrage erstens untersucht, wie sich der Einsatz von Technologien in den verschiedenen Tätigkeitsclustern über den zeitlichen Verlauf entwickelt hat. Zum anderen untersucht die Studie, wie sich diese technologische Entwicklung in den einzelnen Tätigkeitsclustern im Verhältnis zur Gesamtentwicklung der Beschäftigtenzahlen verhält.

2 Daten und methodisches Vorgehen

Grundlage der Analysen des vorliegenden Beitrags bilden die 2019 und 2024 erhobenen DiWaBe-Daten, die im Rahmen einer Kooperation zwischen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), dem Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), dem Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) sowie dem Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) durchgeführt wurde (Arntz et al. 2020; 2025). Im Rahmen dieser Beschäftigtenbefragung wurde sowohl 2019 als auch 2024 umfassend die Nutzung digitaler Arbeitsmittel wie Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) sowie von Werkzeugen, Geräten, Maschinen und Anlagen (WMGA) inklusive der vorkommenden Störungen im Umgang mit den Technologien erfragt. Zusätzlich wurde der Automatisierungsgrad für den Arbeitsplatz insgesamt erhoben. In der Befragungswelle 2024 wurde zudem ein umfangreiches Modul zur differenzierten Erfassung der KI-Nutzung erhoben. Mit dem Ziel eines einheitlichen Verständnisses bei den Befragten wurde eine standardisierte Definition bereitgestellt: „Künstliche Intelligenz – oder kurz KI – ermöglicht es Computerprogrammen und Maschinen, Aufgaben selbstständig auszuführen, für die normalerweise menschliche Intelligenz erforderlich wäre.“ Auf Basis dieser Definition wurde die Häufigkeit der Nutzung spezifischer KI-Anwendungsformen im Arbeitskontext erfragt, wie etwa die automatisierte Verarbeitung von Texten, gesprochener Sprache oder von Bildern und Videos sowie die Erstellung oder Analyse visueller Inhalte. Darüber hinaus wurden auch andere Aspekte der KI-Nutzung erhoben, etwa die Einschätzung

der Befragten, wie sich der Einsatz von KI auf Menge und Qualität ihrer Arbeitsergebnisse auswirkt.

Die Analysen des vorliegenden Beitrags stützen sich dabei auf insgesamt $n = 6260$ (2019) und $n = 9267$ (2024) sozialversicherungspflichtige Beschäftigte im Alter von 16 bis 65 Jahren, die 2019 bzw. 2024 vollständige Angaben zu den relevanten Variablen gemacht haben.¹ Für die Analysen wurden in Anlehnung an Rösler et al. (2022) Tätigkeitscluster gebildet, die sich auf zentrale berufliche Merkmalsdimensionen stützen. Die Zuordnung erfolgte primär anhand der aktuellen Klassifikation der Berufe (KldB 2010) sowie ausgewählter Zusatzmerkmale.

- *Personenbezogene Tätigkeiten – Interaktionsarbeitende* (2019: $n = 1693$; 2024: $n = 2120$): Beschäftigte ohne Führungsverantwortung, die laut Eigenauskunft angeben bei der Arbeit „immer“ mit Menschen zu tun zu haben (vgl. Schlicht et al. 2021).
- *Informationsbezogene Tätigkeiten – Routineanforderungen* (2019: $n = 274$; 2024: $n = 435$): Büro-, Sekretariats- und Personalberufe ohne Leitungsfunktion (KldB 714, 715, vgl. Tegtmeier 2021).
- *Informationsbezogene Tätigkeiten – Innovateurinnen und Innovateure* (2019: $n = 460$; 2024: $n = 1146$): Informatikerberufe ohne Leitungsfunktion (KldB 43, vgl. Tegtmeier 2021).
- *Objektbezogene Tätigkeiten – Monteurinnen und Monteur* (2019: $n = 135$; 2024: $n = 107$): Fachkräfte aus verschiedenen technischen Bereichen, u. a. Maschinenbau-, Fahrzeug- und Luftfahrttechnik ohne Leitungsfunktion (KldB 251 und 252, vgl. Terhoeven 2021).
- *Tätigkeiten des Führens und Managens* (2019: $n = 2068$; 2024: $n = 2655$): Beschäftigte mit Leitungsfunktion (Angabe „ja“ bei Leitungsverantwortung, vgl. Ribbat et al. 2021).

Die Analysestrategie erfolgte in zwei aufeinander aufbauenden Schritten. Im ersten Schritt wurden die Befragungsergebnisse beider Erhebungszeitpunkte innerhalb der einzelnen Cluster mittels Anteilswerte quantitativ gegenübergestellt, um cluster-spezifische Entwicklungen zu identifizieren. Daran anschließend erfolgte eine vergleichende Betrachtung der Ergebnisse zwischen den verschiedenen Clustern, um die Entwicklung der Technologieadoption über die Tätigkeitsbereiche hinweg zu charakterisieren. Die Analyse erfolgt dabei aufgrund der explorativen Fragestellung rein deskriptiv, um bei der hohen Anzahl der betrach-

¹ Die Stichprobe basiert auf Beschäftigten aus Betrieben, die jeweils zwei Jahre zuvor von IAB und ZEW befragt und aus der Betriebsdatei der Bundesagentur für Arbeit gezogen wurden. Entsprechend können die Daten gewichtet werden und stehen damit repräsentativ für die Gesamtheit der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland. Detaillierte Informationen zur Stichprobe sind bei Arntz et al. (2025) zu finden.

teten Vergleichswerte eine Aufsummierung des Alpha Fehlers zu vermeiden. Dabei sind die dargestellten Anteilswerte auf Basis eines zweiphasigen Stichprobendesigns gewichtet und nachträglich durch Poststratifizierung und Trimmen angepasst worden (vgl. Arntz et al. 2025). Dieses Vorgehen ermöglicht eine möglichst verzerrungsarme Abbildung der Grundgesamtheit. Zur Veranschaulichung werden ausgewählte Ergebnisse im Text grafisch dargestellt. Eine vollständige Ergebnisübersicht ist Tab. 1 im Anhang zu entnehmen.

3 Personenbezogene Tätigkeiten

Personenbezogene Tätigkeiten zeichnen sich durch den Menschen als zentralen „Arbeitsgegenstand“ aus und sind durch ihren dialogischen Charakter gekennzeichnet. Nach Hacker und Sachse (2014) charakterisieren drei Merkmale diese Tätigkeiten: (1) Interaktion zwischen mindestens zwei Personen, wobei mindestens eine professionell agiert, (2) die Einflussnahme auf physische oder psychische Zustände und Prozesse des Gegenübers und (3) die Entwicklung eines mentalen Modells der individuellen Situation des Gegenübers durch die Beschäftigten als wesentlichen Arbeitsinhalt der Tätigkeit.

In Bezug auf die Arbeitsbedingungen zeichnen sich verschiedene Tätigkeiten in diesem Cluster unter anderem durch eine häufige Arbeit im Stehen, die Übernahme von Verantwortung für andere Menschen und das Treffen schwieriger Entscheidungen aus. Auch das Arbeiten außerhalb der Zeitspanne von 7 bis 19 Uhr und die Arbeit an Wochenenden gehören zu überdurchschnittlich häufigen arbeitsbedingten Belastungsfaktoren. Hinsichtlich der Beanspruchungsfolgen fallen Beschäftigte in diesen Tätigkeitsfeldern durch mehr nächtliche Schlafstörungen, ausgeprägte Müdigkeit, Mattigkeit oder Erschöpfung und vermehrte Niedergeschlagenheit auf (Schlicht et al. 2021).

3.1 Nutzung von Laptops, Smartphones und Tablets stark zugenommen

Die deskriptive Betrachtung des Technikeinsatzes in personenbezogenen Tätigkeiten zeigt deutliche Veränderungen zwischen 2019 und 2024. Zwar bleibt die Verbreitung von IKT mit über 87 % (Abb. 1) insgesamt auf einem hohen Niveau, gleichzeitig sind jedoch einige Verschiebungen bei den Endgeräten zu beobachten: Desktop-PCs verlieren für personenbezogene Tätigkeiten deutlich an Bedeutung (2019: 76 %, 2024: 67 %), während die Nutzung mobiler IKT erheblich zugenommen hat. Das gilt sowohl für die Anzahl der Personen, die Laptops nutzen (2019: 48 %, 2024: 61 %) als auch für Smartphone-Nutzer (2019: 48 %, 2024: 62 %) wobei Letztere bei Interakti-

onstätigkeiten stärker verbreitet sind als im Gesamtdurchschnitt aller Tätigkeiten (2024: 59 %). Auch Tablets werden mit 31 % häufiger eingesetzt als 2019 und als im Gesamtschnitt (2024: 25 %).

Im Bereich der WMGA war der Anteil der Beschäftigten in personenbezogenen Tätigkeiten, dieangaben überhaupt mit Arbeitsmitteln dieser Kategorie zu arbeiten, ähnlich zwischen 2019 (22 %) und 2024 (24 %) und fast gleichauf mit dem der Gesamtstichprobe (24 %).

3.2 Mehr Entscheidungen und Störungen durch Technologie

Durchschnittlich gab in der Befragungsstichprobe 2024 die Technologie Beschäftigten mit personenbezogenen Tätigkeiten häufiger Entscheidungen vor als noch 2019. So geben in 2024 26 % der Beschäftigten an, häufig oder immer Arbeitsschritte durch die IK-Technologie vorgegeben zu bekommen (2019: 21 %). Bei Werkzeugen, Maschinen, Geräten und Anlagen (WMGA) stieg die häufige oder ständige Vorgabe von Arbeitsschritten durch Technologie von 25 % in 2019 auf 31 % in 2024 – jeweils über dem Gesamtdurchschnitt. Parallel nahmen auch technologiebedingte Störungen zu, besonders bei WMGA mit einem Anstieg von 7 % auf 12 %.

Insgesamt ist der Anteil nicht computergestützter Arbeit bei personenbezogenen Tätigkeiten von 46 % auf 29 % gesunken (Abb. 2), während computergestützte Arbeit von 30 % auf 43 % zugenommen hat. Intelligent vernetzte Systeme gewannen ebenfalls an Bedeutung (von 24 % auf 30 %). Waren in 2019 die Tätigkeiten mit Interaktionsschwerpunkt im Schnitt noch weniger digitalisiert als die Gesamtstichprobe, zeigte sich nun ein umgekehrtes Muster mit höheren Digitalisierungswerten bei Interaktionsarbeit.

Im Vergleich zum Gesamtdurchschnitt (64 %) ist die KI-Nutzung bei Beschäftigten mit personenbezogenen Tätigkeiten etwas geringer (60 %). Betrachtet man die spezifischen KI-Anwendungen, wurden am häufigsten Anwendungen zur Textverarbeitung (47 %) und Sprachverarbeitung (31 %) eingesetzt. Bei den Einschätzungen zu den Wirkungen von KI berichten 43 % schnellere und mehr Arbeitsergebnisse, 35 % qualitativ bessere Ergebnisse und 31 % geben an, dass KI ihnen Aufgaben abnimmt.

4 Informationsbezogene Tätigkeiten

Der Tätigkeitsbereich der informationsbezogenen Tätigkeiten ist durch die Verarbeitung von Information als zentrale Aufgabe gekennzeichnet (Tegtmeier 2021). Dabei wurde zwischen Information und Wissen unterschieden. Information wurde als beobachtbare Ein- und Ausgangsgröße von Entscheidungsprozessen verstanden, während Wissen als

Tab. 1 Verbreitung verschiedener Technologien und KI in unterschiedlichen Tätigkeitsclustern 2019 und 2024
Table 1 Dissemination of various technologies and AI in different activity clusters in 2019 and 2024

	Alle				Objektbezogene Tätigkeiten: Montage				Personenbez. Tätigkeiten: Interaktiv				Führen und Managen: Leitungsfunktion				Informationsbez. Tätigkeiten: Routine				Informationsbez. Tätigkeiten: Innovation			
	2019	2024	%	%	2019	2024	%	%	2019	2024	%	%	2019	2024	%	%	2019	2024	%	%	2019	2024	%	%
<i>Verbreitung Cluster</i>																								
%	100,0	100,0	2,0	1,2	29,5	33,7	33,8	31,2	4,4	7,3	6,3	1,146												
N (ungewichtet)	6,260	9,267	135	107	1,693	2,120	2,068	2,655	274	460														
<i>Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)</i>																								
Häufig bzw. immer Nutzung von IKT	83,9	86,6	57,5	69,3	87,6	87,5	90,2	88,5	99,8	99,6	100,0													
Desktop-PC	77,7	66,2	85,0	73,2	76,2	67,0	78,8	60,2	90,2	72,1	52,9													
Laptop	49,8	63,2	45,8	53,8	48,3	60,9	62,2	67,4	42,4	88,3	95,1													
Smartphone	47,2	58,7	31,7	61,0	48,3	62,2	60,9	67,2	43,4	68,3	72,0													
Tablet	21,3	24,5	*	*	25,6	31,4	28,9	27,9	18,3	32,8	33,1													
Kassensysteme	6,4	6,4	*	*	12,2	10,5	7,6	6,2	*	*	*													
Häufig bzw. immer Entscheidung durch IKT	19,4	21,3	42,3	*	20,9	25,8	19,1	22,6	11,7	15,5	17,3													
Häufig bzw. immer Störung durch IKT	11,0	13,0	*	*	16,9	19,6	10,7	15,2	*	7,7	4,8													
<i>Werkzeuge, Maschinen, Geräte und Anlagen (WMGA)</i>																								
Häufig bzw. immer Nutzung von WMGA	25,5	24,6	68,3	85,6	22,3	24,1	24,6	28,4	*	*	2,9													
Ortsfeste Maschinen und Anlagen	42,0	35,8	65,5	44,1	27,2	24,1	45,3	43,7	*	30,7	25,0													
Mobile Geräte und Werkzeuge	47,1	44,2	46,3	57,2	47,1	41,5	54,0	48,8	*	63,2	45,6													
Mobile Roboter	4,2	2,9	*	*	2,7	3,4	4,1	4,3	0,0	*	*													
Mess- und Diagnosegeräte	53,3	47,0	50,7	53,8	45,7	45,8	59,1	53,3	*	68,0	63,8													
Häufig bzw. immer Entscheidung durch WMGA	23,6	22,9	*	*	25,3	30,6	26,9	24,0	*	*	11,0													
Häufig bzw. immer Störung durch WMGA	8,2	8,4	*	*	6,8	11,9	8,4	7,9	–	*	*													

Tab. 1 (Fortsetzung)
Table 1 (Continued)

	Alle	Objektbezogene Tätigkeiten: Montage			Personenbez. Tätigkeiten: Interaktiv			Führen und Managen: Leitungsfunktion			Informationsbez. Tätigkeiten: Routine			Informationsbez. Tätigkeiten: Innovation		
		2019	2024	%	2019	2024	%	2019	2024	%	2019	2024	%	2019	2024	%
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Automatisierungsgrad insgesamt																
Nicht computergestützt (Anteil in %)	MW	36,1	33,0	50,4	33,0	45,7	28,5	32,3	33,3	18,8	18,3	10,0	6,2			
	SD	31,8	31,7	35,1	31,8	33,0	30,2	27,9	29,6	13,6	17,5	9,9	10,3			
Computergestützt (Anteil in %)	MW	34,3	39,9	30,2	39,8	30,4	42,5	35,6	40,6	39,9	44,6	39,3	45,5			
	SD	30,4	32,5	31,7	32,5	28,7	33,1	28,7	30,8	33,8	34,7	33,9	37,4			
Intelligent vernetzt (Anteil in %)	MW	29,8	28,9	19,4	28,9	24,2	30,2	32,7	28,9	41,1	41,1	50,6	50,4			
	SD	31,9	32,7	28,7	32,8	29,9	33,2	31,1	31,8	33,4	35,7	35,6	38,1			
Künstliche Intelligenz (Anteil mindestens seltene Nutzung)																
Nutzung von KI ¹ (2024: alle zusammengefasst)		26,2	64,1	45,0	60,1	26,4	59,9	32,9	68,3	22,8	57,3	46,3	86,6			
	Nutzung von KI: Textverarbeitung	–	53,2	–	47,6	–	47,3	–	55,7	–	53,3	–	81,2			
Nutzung von KI: Sprachverarbeitung		–	30,9	–	*	–	31,1	–	37,4	–	27,9	–	46,9			
	Nutzung von KI: Bild-/Videoverarbeitung	–	25,0	–	*	–	21,2	–	28,2	–	26,5	–	33,3			
Nutzung von KI: Diagnosen, (Fehler-)Analysen		–	24,8	–	*	–	23,8	–	29,6	–	23,4	–	36,0			
	Nutzung von KI: Kooperation	–	9,3	–	*	–	8,9	–	13,8	–	*	–	11,4			
Einführung durch Organisation		–	37,9	–	*	–	37,9	–	40,4	–	45,1	–	40,4			
	Durch KI: Aufgaben abgenommen (stimme voll und ganz/eher zu)	–	32,2	–	*	–	31,0	–	33,4	–	27,1	–	28,9			
Durch KI: qualitativ bessere Arbeitsergebnisse (stimme voll und ganz/eher zu)		–	38,5	–	*	–	35,3	–	40,9	–	39,5	–	40,8			
	Durch KI: schnellere und mehr Arbeitsergebnisse (stimme voll und ganz/eher zu)	–	48,6	–	*	–	43,2	–	50,4	–	54,4	–	59,7			
Techniknachvollziehbarkeit																
Techniknachvollziehbarkeit: „Wie häufig können Sie insgesamt nachvollziehen, was die Technik an Ihrem Arbeitsplatz tut“ (Anteil: häufig bzw. immer)		71,6	72,2	71,0	71,7	67,1	69,2	71,0	74,4	68,7	66,2	93,6	90,4			

¹ Künstliche Intelligenz wurde in 2019 mit einer Frage erhoben („Wie häufig arbeiten Sie mit Künstlicher Intelligenz?“), sodass ein Vergleich zwischen 2019 und 2024 nur mit Einschränkung möglich ist; Betrachtet werden abhängige Beschäftigte im Alter von 15–65 Jahren; Anteilswerte gewichtet; * Fallzahl < 30

Datenquelle: DiWaBe-Befragung 2019 und 2024, eigene Berechnungen

Abb. 1 IKT-Nutzung bei personenbezogenen Interaktionstätigkeiten (in %), Fallzahl 2019 (unweighted)= 1693, Fallzahl 2024 (unweighted)= 2120; (Quelle: DiWaBe 2019, 2024, gewichtete Ergebnisse (gerundet), eigene Berechnungen)

Fig. 1 ICT use in personal interaction activities (in %), number of cases in 2019 (unweighted)= 1693, number of cases in 2024 (unweighted)= 2120; (source: DiWaBe 2019, 2024, weighted results (rounded), own calculations)

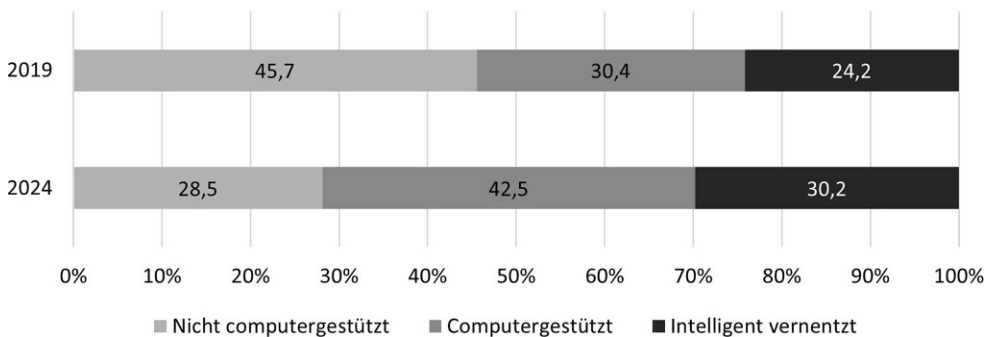
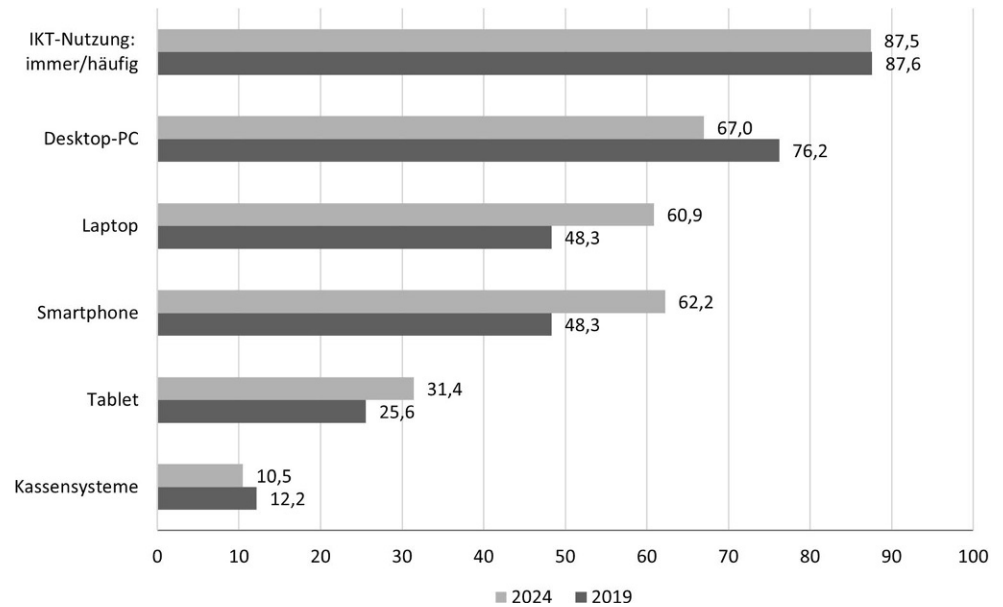


Abb. 2 Automatisierungsgrad bei personenbezogenen Interaktionstätigkeiten (in % der Arbeitszeit), Fallzahl 2019 (unweighted)= 1693, Fallzahl 2024 (unweighted)= 2120; (Quelle: DiWaBe 2019, 2024, gewichtete Ergebnisse (gerundet), eigene Berechnungen)

Fig. 2 Degree of automation in person-related interaction activities (as % of working time), number of cases in 2019 (unweighted)= 1693, number of cases in 2024 (unweighted)= 2120; (source: DiWaBe 2019, 2024, weighted results (rounded), own calculations)

individueller, nicht direkt beobachtbarer Prozess definiert werden kann. Informationsbezogene Tätigkeiten umfassen dabei Tätigkeiten wie Recherchieren, Strukturieren, Analysieren, Dokumentieren, Beraten und Informieren.

Entsprechend dieser Merkmale wurden im Rahmen des Schwerpunktprogramms auf Basis der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018 Beschäftigte identifiziert, die Angaben häufig Informationen zu sammeln, zu recherchieren und zu dokumentieren und sie gleichzeitig nicht in der Lehre oder der Pflege tätig waren. Insgesamt wurden etwa 15 % der Befragten diesem Cluster zugeordnet. Für eine detailliertere Analyse erfolgte eine weitere Einteilung, basierend auf den Lern- und Kreativitätsanforderungen, um komplexe und hochkreative Tätigkeiten von eher regelbasierten und wiederholenden Tätigkeiten zu differenzieren. Diese Subcluster wurden durch Fragen nach der Häufigkeit von Verfahrensverbesserungen und neuen Aufgaben operationalisiert. Dabei stellte vor allem die informations-

bezogene Arbeit mit Routineanforderungen einerseits und die kreativ-problemlösende Arbeit andererseits zwei scharf abgrenzbare Subcluster dar, die sich auch im Technologieeinsatz klar voneinander unterscheiden.

4.1 Informationsbezogene Tätigkeiten mit Routineanforderungen

Die Tätigkeiten im Subcluster der informationsbezogenen Arbeit mit Routineanforderungen zeichneten sich durch geringe bis keine Lern- und Kreativitätsanforderungen aus. Stattdessen stand bei diesen Tätigkeiten die sichere, schnelle und reproduzierbare Anwendung des vorhandenen Wissens im Vordergrund (Tegtmeier 2021). Diese Gruppe umfasste etwa 7 % der Befragten der BIBB/BAuA-ETB 2018. Die Arbeitszeiten dieser Beschäftigten zeigten ein spezifisches Muster: Ein höherer Anteil arbeitete in Teilzeit, während deutlich weniger Personen überlange Arbeitszei-

ten von 48+ Stunden aufwiesen. Auch Wochenendarbeit und Arbeit zu Randzeiten waren seltener verbreitet. Fast zwei Drittel der Routinegeforderten verbrachten häufig mindestens eine Stunde ununterbrochen im Sitzen, während sie körperlich und umgebungsbezogen (bspw. durch Lärm oder Schadstoffe) weniger belastet waren als der Durchschnitt der Beschäftigten insgesamt.

Lernanforderungen waren in dieser Gruppe ebenfalls geringer ausgeprägt: Sie mussten seltener auf Probleme reagieren, Wissenslücken erkennen oder eigenständig schwierige Entscheidungen treffen. Auch die Arbeitsintensität war in diesem Subcluster in mehreren Facetten geringer – Leistungsdruck, gleichzeitiges Betreuen verschiedener Arbeiten und das Arbeiten an der Leistungsgrenze waren weniger ausgeprägt. Dafür war die Arbeit häufiger von sich wiederholenden Arbeitsgängen geprägt. Auch fühlten sich mehr Beschäftigte mit Routineanforderungen durch die Arbeitsmenge unterfordert. Zusammenfassend zeigten die Ergebnisse eine stabile Arbeitssituation mit geringerer Belastung, aber auch weniger Herausforderungen und mehr Routine-tätigkeiten.

4.2 Zunahme mobiler Technologie, aber auch noch viel ortsgebundene IKT

Beim Vergleich des Technologieeinsatzes im Bereich der IKT (Abb. 3) bleibt die Nutzungshäufigkeit auf konstant sehr hohem Niveau (100 % in 2019, 99 % in 2024) und deutlich über dem Gesamtdurchschnitt (87 % in 2024). Bei den genutzten Untergruppen von IKT-Technologien gibt es deutliche Verschiebungen: Desktop-PCs verlieren an Bedeutung (2019: 90 %, 2024: 82 %), werden aber im Vergleich zum Gesamtdurchschnitt (2024: 66 %) in diesem Cluster weiterhin häufiger eingesetzt. Gleichzeitig ist der

Beschäftigtenanteil mit Laptopnutzung 2024 erheblich höher: 42 % in 2019 vs. 65 % in 2024, was dem allgemeinen Trend zur gestiegenen Laptopverbreitung noch übertrifft (50 % in 2019 vs. 63 % in 2024). Auch die Smartphone-Nutzung nahm von 43 % auf 53 % zu, liegt aber unter dem Gesamtdurchschnitt (59 %). Die Nutzung von Tablets bleibt praktisch konstant mit 19 % (2019: 19 %) und unter dem Gesamtdurchschnitt (25 %). Bei technologiegesteuerten Entscheidungen zeigt sich ein moderater Anstieg, so gaben 2024 14 % der Beschäftigten dieser Gruppe an, dass ihnen Arbeitsschritte häufig oder immer von IKT vorgegeben werden (vs. 12 % in 2019). Dieser Anteil liegt jedoch immer noch unter dem Gesamtdurchschnitt (21 %). Auch Störungen bei der IKT kommen bei weniger Beschäftigten der Tätigkeitsgruppe häufig oder immer vor als bei Beschäftigten insgesamt (8 % vs. 13 %). Insgesamt berichten nur sehr wenige Personen in dieser Tätigkeitsgruppe davon WMGA zu benutzen.

Bei den Automatisierungsgraden zeigt sich eine hohe Verbreitung computergestützter und intelligent vernetzter Systeme: Der Anteil nicht computergestützter Arbeit liegt mit 18 % weit unter dem Gesamtdurchschnitt (33 %). Der Anteil computergestützter Arbeit stieg von 40 % auf 45 % (Gesamtdurchschnitt 40 %), während intelligent vernetzte Systeme mit konstant 41 % deutlich über dem Gesamtdurchschnitt (29 %) liegen.

4.3 KI-Anwendungen häufig betrieblich eingeführt

Die Nutzung Künstlicher Intelligenz (KI) stieg stark von 23 % (2019) auf 57 % (2024), bleibt damit aber unter dem Gesamtdurchschnitt in 2024 (64 %). Bei der Art der KI-Nutzung wird die Textverarbeitung mit 53 % der Beschäftigten am häufigsten genannt, gefolgt von Sprachverarbei-

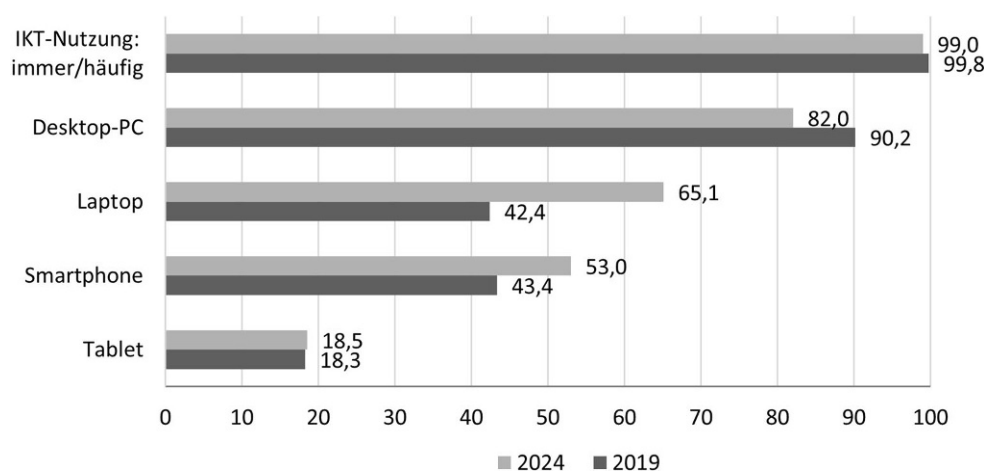


Abb. 3 IKT-Nutzung bei informationsbezogenen Tätigkeiten mit Routineanforderungen (in %), Fallzahl 2019 (ungewichtet)= 274, Fallzahl 2024 (ungewichtet)= 435; (Quelle: DiWaBe 2019, 2024, gewichtete Ergebnisse (gerundet), eigene Berechnungen)

Fig. 3 ICT use in information-related activities with routine requirements (in %), number of cases in 2019 (unweighted)= 274, number of cases in 2024 (unweighted)= 435; (source: DiWaBe 2019, 2024, weighted results (rounded), own calculations)

tung (28 %) und Bild-/Videoverarbeitung (27 %). Bemerkenswert ist, dass die KI-Einführung durch die Organisation mit 45 % höher liegt als im Gesamtdurchschnitt (38 %). Bei den Einschätzungen zu den Auswirkungen des KI-Einsatzes für die eigene Tätigkeit berichten 54 % der Beschäftigten mit Routinetätigkeiten schnellere und mehr Arbeitsergebnisse (Gesamtdurchschnitt 49 %), 40 % qualitativ bessere Ergebnisse (Gesamtdurchschnitt 39 %), während 27 % angeben, dass KI ihnen Aufgaben abnimmt (Gesamtdurchschnitt 32 %).

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass Beschäftigte mit informationsbezogenen Tätigkeiten mit Routineanforderungen zwar erheblich von der Verbreitung mobiler IKT in Form von Laptops betroffen sind, die Arbeit mit stationären Desktop-PC aber immer noch weit verbreitet ist. Trotz eines hohen Anteils an Arbeit mit computergestützten oder auch intelligent vernetzten Systemen, werden KI-Anwendungen seltener eingesetzt als von Beschäftigten insgesamt und es handelt sich dabei öfter um vom Arbeitgeber eingeführte Systeme.

4.4 Kreativ-problemlösende informationsbezogene Tätigkeiten

Kennzeichnend für die Tätigkeits-Subgruppe mit Kreativitäts- und Problemlöseanforderungen sind die häufig vorkommenden Kreativitätsanforderungen. Im Vordergrund stehen hierbei Anforderungen zur Wissenserzeugung.

In der BIBB/BAuA-ETB 2018 ließen sich 5 % der Beschäftigten dieser Tätigkeitsgruppe zuordnen. Befragte in diesem Subcluster waren im Durchschnitt etwas jünger als die Vergleichsgruppe und hatten ein vergleichsweise hohes Bildungsniveau. Beschäftigte dieses Subclusters arbeiteten tendenziell länger und häufiger von zuhause aus, gleichzeitig kam es zu weniger Wochenendarbeit und weniger Arbeit zu Randzeiten. Die körperlichen Anforderungen waren wie bei den informationsbezogenen Tätigkeiten insgesamt eher

gering ausgeprägt. Besonders auffällig war das lange Sitzen als überwiegende Körperhaltung.

Im kommunikativen Bereich zeigte sich ein charakteristisches Muster: Die kreativ-problemlösend Tätigen mussten häufiger andere überzeugen und Kompromisse aushandeln, übernahmen aber seltener Verantwortung für andere Personen, was sie von Personen mit Führungstätigkeiten unterschied.

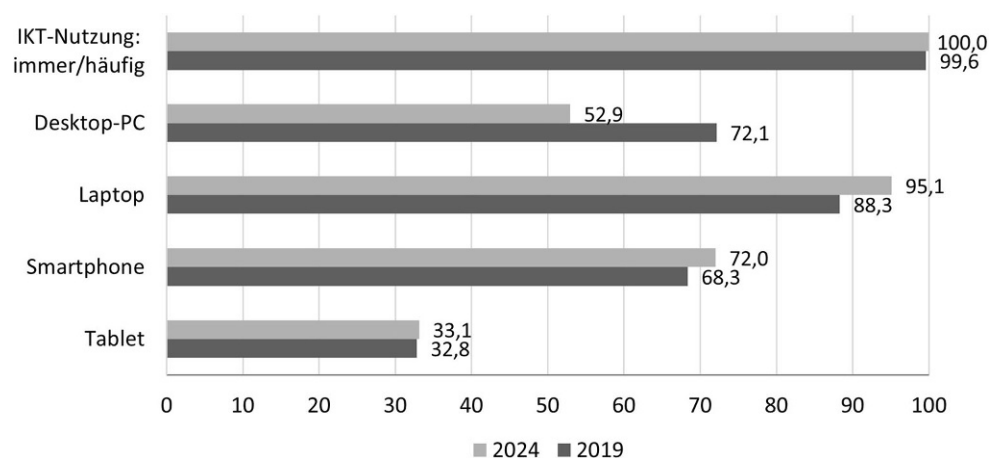
Charakteristisch für dieses Subcluster waren die hohen Lern- und Problemlöseanforderungen. Von diesen Beschäftigten wurde häufiger nicht Erlerntes verlangt, sie mussten deutlich öfter Wissenslücken erkennen und schließen und auf Probleme reagieren. Die Arbeitsintensität wurde als vergleichsweise hoch angegeben: Drei Viertel der Beschäftigten mussten häufig verschiedene Arbeiten gleichzeitig ausführen und ein höherer Anteil wurde häufig bei der Arbeit unterbrochen. Ständige Wiederholungen identischer Arbeitsabläufe traten dagegen bei weniger Beschäftigten häufig auf.

Diesen hohen Anforderungen stand ein ausgeprägter Handlungsspielraum gegenüber: Die Beschäftigten konnten ihre Arbeit häufiger selbst planen und hatten mehr Einfluss auf die Arbeitsmenge als die Vergleichsgruppe. Diese Kombination aus hoher Arbeitsintensität und hoher Autonomie charakterisierte die kreativ-problemlösende Arbeit mit Informationen (Tegtmeier 2021). In Bezug auf die vertretenen Berufe bildet dieses Tätigkeitscluster überwiegend Informatikberufe ab. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit werden die Tätigkeiten im weiteren Verlauf auch als Informatiktätigkeiten bezeichnet, wenngleich auch andere Berufe im Tätigkeitscluster repräsentiert sind.

4.5 Hoher Digitalisierungsgrad und hohe Mobilität

Die Analyse der Daten zum Technologieeinsatz bei Beschäftigten mit informationsbezogenen Informatiktätigkeiten zeigt teilweise erhebliche Veränderungen zwischen 2019 und 2024. Praktisch alle Beschäftigten dieses Tätig-

Abb. 4 IKT-Nutzung bei informationsbezogenen Informatiktätigkeiten (in %), Fallzahl 2019 (ungewichtet)= 460, Fallzahl 2024 (ungewichtet)= 1146; (Quelle: DiWaBe 2019, 2024, gewichtete Ergebnisse (gerundet), eigene Berechnungen)
Fig. 4 ICT use in information-related IT activities (in %), number of cases in 2019 (unweighted)= 460, number of cases in 2024 (unweighted)= 1146; (source: DiWaBe 2019, 2024, weighted results (rounded), own calculations)



keitsclusters geben an, häufig oder immer IKT-Technologien bei der Arbeit zu nutzen (100 % in 2019, 100 % in 2024, Abb. 4), was deutlich über dem allgemeinen Durchschnitt liegt (87 % in 2024). Bei den genutzten Endgerätgruppen zeigen sich dagegen Verschiebungen: Desktop-PCs verlieren erheblich an Bedeutung (2019: 72 %, 2024: 53 %), sogar stärker als im Gesamtdurchschnitt (2019: 78 %, 2024: 66 %). Gleichzeitig stieg die bereits sehr hohe Nutzung von Laptops weiter von 88 % auf 95 %, was die häufigere Nutzung im Gesamtdurchschnitt übertrifft. Der Anteil von Beschäftigten in der Tätigkeitsgruppe mit Smartphone-Nutzung nahm von 68 % auf 72 % zu und liegt damit deutlich über dem Gesamtdurchschnitt (59 %). Auch Tablets werden mit 33 % häufiger genutzt als im Gesamtdurchschnitt (25 %).

Bei der technologiegesteuerten Entscheidungsfindung geben etwas mehr Beschäftigte an, dass ihnen von der Technologie häufig Entscheidungen vorgegeben werden (2019: 16 %, 2024: 17 %), was jedoch noch immer unter dem Gesamtdurchschnitt (21 %) bleibt. Häufige Störungen durch IKT werden 2024 nur von vergleichsweise wenigen Beschäftigten dieser Tätigkeitsgruppe angegeben (5 % vs. 13 % in der Gesamtstichprobe). Wie auch bei den informationsbezogenen Tätigkeiten insgesamt, berichteten nur sehr wenige Beschäftigte dieser Subgruppe WMGA regelmäßig zu nutzen. Beim Automatisierungsgrad des Arbeitsplatzes zeigt sich ein sehr hoher Anteil computergestützter und intelligent vernetzter Systeme: Der Anteil nicht computergestützter Arbeit ist von bereits im Vergleich niedrigen 10 % auf 6 % gesunken, weit unter dem Gesamtdurchschnitt (33 %). Computergestützte Arbeit stieg von 39 % auf 46 % (über dem Gesamtdurchschnitt von 40 %), während intelligent vernetzte Systeme mit nahezu konstant 50 % (2019: 51 %) weit über dem Gesamtdurchschnitt (29 %) liegen.

4.6 KI-Anwendungen bereits weit verbreitet

Der Anteil an Personen in der Gruppe mit Informatiktätigkeiten, die angeben KI-Anwendungen bei der Arbeit zu nutzen, stieg von 46 % auf 87 % an, was weit über dem Gesamtdurchschnitt (64 %) liegt (Abb. 5). Als Anwendungsgebiet gaben die meisten Personen Textverarbeitung mit 81 % an, gefolgt von Sprachverarbeitung (47 %) und Diagnosen/(Fehler-)Analysen (36 %). Bei den eingeschätzten Wirkungen berichten 60 % der Beschäftigten mit Informatiktätigkeiten schnellere und mehr Arbeitsergebnisse (Gesamtdurchschnitt 49 %), 41 % qualitativ bessere Ergebnisse, während 29 % angeben, dass KI ihnen Aufgaben abnimmt.

Insgesamt zeichnet sich die Technologienutzung von Beschäftigten in Informatiktätigkeiten somit durch einen sehr hohen Digitalisierungsgrad und die Arbeit mit hochmobilen IKT aus. Die Beschäftigtengruppe partizipiert außerdem in besonders hohem Maße an der Einführung von KI-Anwendungen bei der Arbeit.

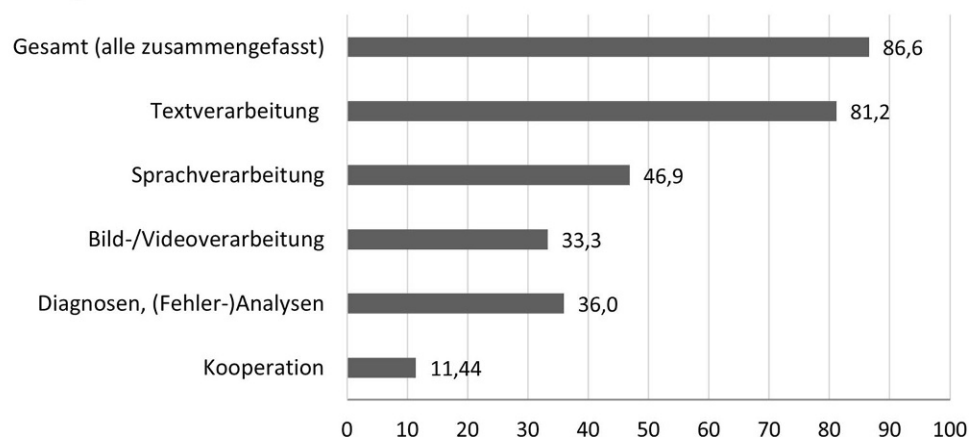
5 Objektbezogene Tätigkeiten

Objektbezogene Tätigkeiten stellen eine Gruppe von Arbeitstätigkeiten dar, die sich durch die Interaktionen mit materiellen Gütern auszeichnen (Terhoeven 2021). Im Gegensatz zu personenbezogenen oder informationsbezogenen Tätigkeiten liegt ihr Fokus auf der Transformation materieller Objekte im Rahmen der betrieblichen Wertschöpfung. Diese Transformationsprozesse können örtlicher aber auch qualitativer oder quantitativer Art sein.

Basierend auf der BIBB/BAuA-ETB 2018 ließ sich für die objektbezogenen Tätigkeiten feststellen, dass sich insbesondere die Subgruppe der herstellenden Tätigkeiten durch eine intensive und differenzierte Technologienutzung auszeichnete, die vor allem durch die Arbeit mit

Abb. 5 KI-Nutzung bei informationsbezogenen Informatiktätigkeiten (in %), Fallzahl 2019 (ungewichtet)= 460, Fallzahl 2024 (ungewichtet)= 1146; (Quelle: DiWaBe 2019, 2024, gewichtete Ergebnisse (gerundet), eigene Berechnungen)
Fig. 5 Use of AI in information-related IT activities (in %), number of cases in 2019 (unweighted)= 460, number of cases in 2024 (unweighted)= 1146; (source: DiWaBe 2019, 2024, weighted results (rounded), own calculations)

Nutzung von KI:



Maschinen und Werkzeugen geprägt war. Der Subcluster Herstellen umfasst dabei die qualitativen und quantitativen Transformationen materieller Güter und umfasste etwa 11 % der Befragten, vorwiegend Männer mit mittlerem Bildungsniveau. Eine typische Berufsgruppe mit diesem Tätigkeitsschwerpunkt stellten die Monteurinnen und Monteure dar.

In diesem Subcluster arbeiteten die meisten Beschäftigten in Vollzeit, vergleichsweise oft in Randzeiten oder Schichtarbeit. Die Arbeitsumgebung war durch erhöhte Lärmbelastung, Kontakt mit Schmutz sowie Exposition gegenüber Rauch, Gasen und Dämpfen gekennzeichnet. In Bezug auf die Gesundheit zeigte sich eine erhöhte Anzahl an Muskel-Skelett-Beschwerden. Charakteristisch für herstellende Tätigkeiten waren klare Zielvorgaben und eine vorgeschriebene Arbeitsweise. Die Mehrheit der Beschäftigten erlebte einen repetitiven Arbeitsablauf, wobei bei überdurchschnittlich vielen Beschäftigten die Arbeitsdurchführung detailliert vorgegeben war. Dies zeigte sich umgekehrt auch in einem eingeschränkten erlebten Handlungsspielraum: Weniger als die Hälfte konnten ihre Arbeit selbst planen und einteilen, auch waren die Interaktions- und Kommunikationsanforderungen geringer als in anderen Tätigkeitsbereichen (Terhoeven 2021).

5.1 Häufige Smartphone-Nutzung, auch Werkzeuge und Maschinen zunehmend mobil

Die Analyse des Technologieeinsatzes bei Beschäftigten mit vorwiegend herstellenden Tätigkeiten im Vergleich zur Gesamtbelegschaft zeigt teilweise unterschiedliche Entwicklungen zwischen 2019 und 2024. Der Anteil von Beschäftigten mit häufiger Nutzung von IKT verzeichnete einen deutlichen Anstieg von 58 % auf 69 %. Er blieb damit unter dem Durchschnitt der gesamten Stichprobe von 87 %, näherte sich diesem jedoch an (Abb. 6). Bemerkenswert ist der Wandel in der IKT-Gerätenutzung: Der Einsatz

von Desktop-PCs sank von 85 % auf 73 %, lag damit aber weiterhin über dem Gesamtdurchschnitt (66 % in 2024). Bei mobilen IK-Technologien holten Beschäftigte dieser Tätigkeitsgruppe auf oder übertrafen sogar den Durchschnitt – die Smartphone-Nutzung verdoppelte sich nahezu von 32 % auf 61 % (Durchschnitt 2024: 59 %), während die Laptop-Nutzung von 46 % auf 54 % stieg (Durchschnitt 2024: 63 %).

Im Bereich der Werkzeuge, Maschinen, Geräte und Anlagen (WMGA, Abb. 7) zeigt sich eine kontrastierende Entwicklung: Während der Anteil der Beschäftigten mit häufiger WMGA-Nutzung in der Gesamtstichprobe minimal rückläufig war (26 % auf 25 %), intensivierte sie sich bei objektbezogenen Montagetätigkeiten erheblich von 68 % in 2019 auf 86 % in 2024. Bei der Nutzung von ortsfesten Maschinen und Anlagen verzeichnete der Anteil der Monteurinnen und Monteure und Beschäftigten mit herstellenden Tätigkeiten einen deutlichen Rückgang von 66 % auf 44 %, blieb damit aber über dem Durchschnitt (36 % in 2024). Mobile Geräte und Werkzeuge wurden 2024 hingegen von mehr Beschäftigten in der Tätigkeitsgruppe eingesetzt (2019: 46 %, 2024: 57 %), was deutlich über dem Anteil in der Gesamtstichprobe lag (44 % in 2024). Gestiegen ist auch die Entscheidungsfindung durch WMGA. So gaben 2024 34 % der Personen in der Tätigkeitsgruppe an, dass ihnen Arbeitsschritte von der Technologie häufig oder immer vorgegeben wurden, was den Anteil bei allen Beschäftigten (23 %) übertrifft.

5.2 KI häufig zur Fehlererkennung eingesetzt

Beim Automatisierungsgrad der Arbeit nahm der nicht computergestützte Anteil der Arbeitszeit erheblich ab von 50 % auf 33 %, während die Anteile von computergestützter und intelligent vernetzter Arbeit gleichmäßig anstiegen. Waren die Arbeiten von Beschäftigten mit herstellenden Tätigkeiten 2019 noch deutlich weniger digitalisiert als die

Abb. 6 IKT-Nutzung bei objektbezogenen Montagetätigkeiten (in %), Fallzahl 2019 (ungewichtet)= 460, Fallzahl 2024 (ungewichtet)= 1146; (Quelle: DiWaBe 2019, 2024, gewichtete Ergebnisse (gerundet), eigene Berechnungen)

Fig. 6 ICT use in object-related assembly activities (in %), number of cases in 2019 (unweighted)= 460, number of cases in 2024 (unweighted)= 1146; (source: DiWaBe 2019, 2024, weighted results (rounded), own calculations)

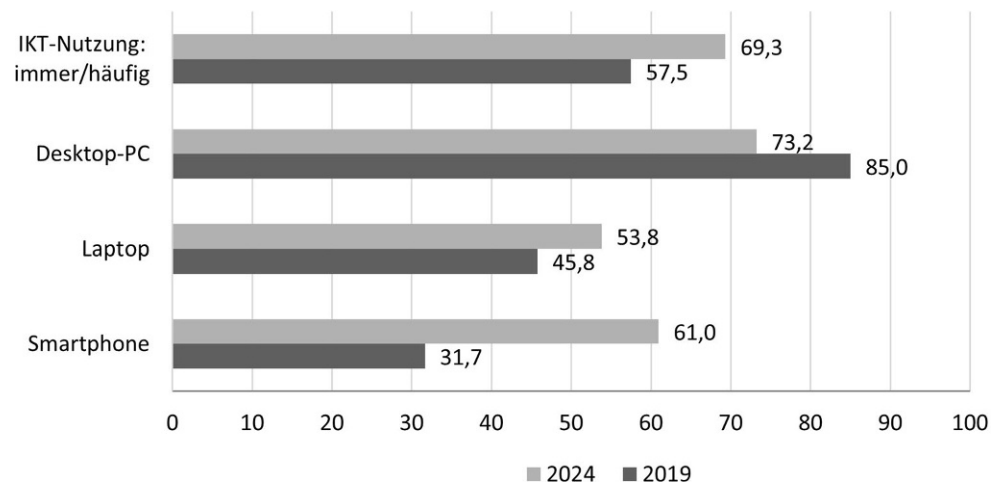
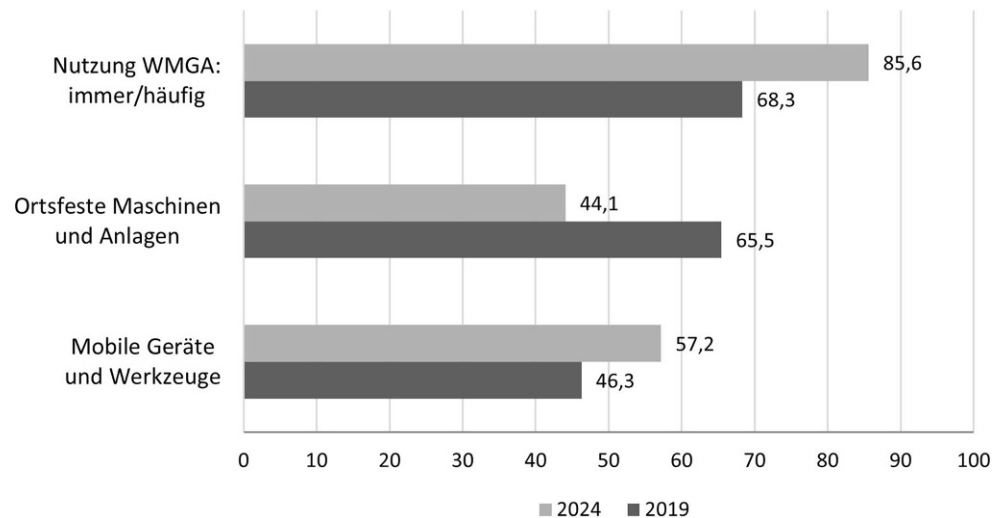


Abb. 7 WMGA-Nutzung bei objektbezogenen Montagetätigkeiten (in %), Fallzahl 2019 (ungewichtet)= 460, Fallzahl 2024 (ungewichtet)= 1146; (Quelle: DiWaBe 2019, 2024, gewichtete Ergebnisse (gerundet), eigene Berechnungen)

Fig. 7 Use of WMGA in object-related assembly activities (in %), number of cases in 2019 (unweighted)= 460, number of cases in 2024 (unweighted)= 1146; (source: DiWaBe 2019, 2024, weighted results (rounded), own calculations)



anderer Beschäftigter, liegt die Tätigkeit jetzt im durchschnittlichen Bereich.

Der Anteil von KI-Nutzenden bei herstellenden Tätigkeiten stieg von 45 % auf 60 %, und fiel damit leicht unter dem Durchschnitt (64 % in 2024). Bei den Anwendungsbereichen der KI-Systeme fällt auf, dass KI-Anwendungen viel häufiger als bei den Beschäftigten insgesamt für die Erstellung von Diagnosen und Fehlererkennung eingesetzt wird (46 % vs. 25 %).

Die Technikbeherrschung blieb bei Monteurinnen und Monteuren konstant (71 % auf 72 %) und nahezu identisch mit dem Durchschnitt (72 % in 2024).

Die Ergebnisse deuten insgesamt darauf hin, dass der allgemeine Trend zu Mobilisierung der Technologie nicht nur den Bereich der IKT betrifft, sondern auch den der Werkzeuge und Maschinen. Gleichzeitig scheint diese Tätigkeitsgruppe nur begrenzt an der aktuellen Ausbreitung von KI zu partizipieren.

6 Führen und Managen

Der vierte betrachtete Tätigkeitscluster befasste sich mit Führungs- und Managementtätigkeiten. Dabei wird Führung definiert als Beeinflussung von Einstellungen und Verhalten zur Erreichung bestimmter Ziele, während Management die Ressourcenverwaltung zur Zielerfüllung umfasst (Ribbat et al. 2021). Während Führung auf die Interaktion mit Mitarbeitenden fokussiert, konzentriert sich Management entsprechend auf die strukturelle Gestaltung der Interaktionsbedingungen.

Dabei zeigte sich in Bezug auf die Verbreitung und demographische Aspekte auf Basis der BIBB/BAuA-ETB 2018, dass etwa 45 % der Befragten Führungs- und Managementfunktionen ausführten. Die Mehrheit dieser Beschäftigtengruppe wies ein mittleres oder hohes Bildungs-

niveau auf, auch das Anforderungsniveau der Tätigkeiten lag im Schnitt über dem Durchschnitt von Beschäftigten aller Tätigkeiten.

Bei den Arbeitsbedingungen zeigte sich, dass Führungskräfte tendenziell stärkeren Belastungen ausgesetzt waren als Nicht-Führende: Etwa drei Viertel betreuten verschiedene Arbeiten gleichzeitig, über die Hälfte standen unter Termin- oder Leistungsdruck und erlebten häufige Störungen. Führende mussten öfter andere überzeugen und Kompromisse aushandeln, eigenständig schwierige Entscheidungen treffen und Verantwortung für andere übernehmen. Bezüglich der Arbeitszeit arbeiteten Führungskräfte häufiger mehr als 40 h pro Woche und öfter von zu Hause.

Den erhöhten Anforderungen bei der Arbeit standen gleichzeitig wesentliche Ressourcen gegenüber, allen voran ein größerer Handlungsspielraum: Drei Viertel der Führenden konnten ihre Arbeit selbst planen und etwas mehr als ein Drittel beeinflussten ihre Arbeitsmenge.

Trotz dieser Ressourcen berichtete knapp die Hälfte der Führungskräfte eine Zunahme von Stress und Arbeitsdruck in den letzten zwei Jahren und überdurchschnittlich viele fühlten sich durch Arbeitsmenge und -pensum überfordert. Auch berichteten vergleichsweise viele Beschäftigte mit Leitungsfunktion von emotionaler und körperlicher Erschöpfung, Schlafstörungen und Nervosität (Ribbat et al. 2021).

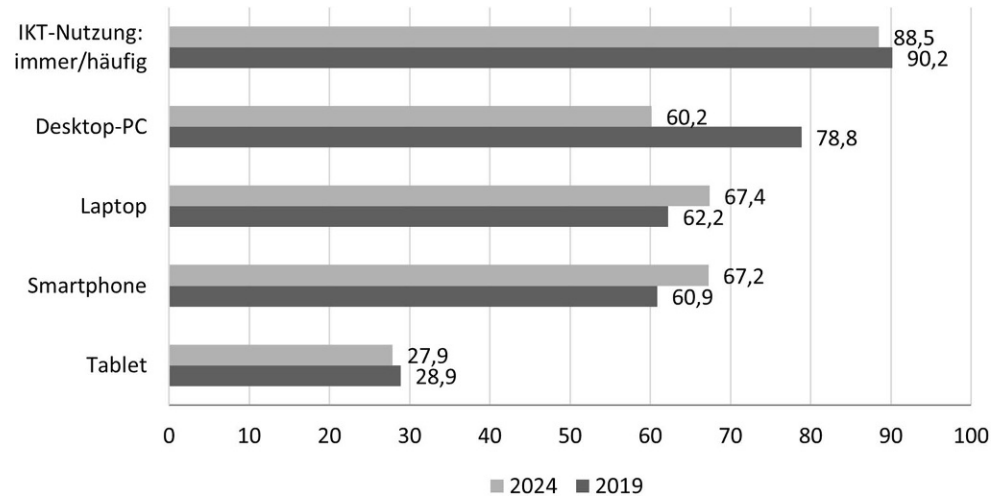
6.1 Technologienutzung von Führungskräften gleicht sich an das Gesamtbild an

Die Analyse der Daten zum Technologieeinsatz bei Beschäftigten mit Leitungsfunktionen zeigt unterschiedliche Entwicklungen zwischen 2019 und 2024.

Der Anteil der IKT-Nutzenden Führungskräfte blieb mit leichtem Rückgang von 90 % auf 89 % auf hohem Niveau, was in etwa dem Gesamtdurchschnitt (87 % in 2024) ent-

Abb. 8 IKT-Nutzung bei Tätigkeiten des Führens und Managens (in %), Fallzahl 2019 (ungewichtet)=2068, Fallzahl 2024 (ungewichtet)=2655; (Quelle: DiWaBe 2019, 2024, gewichtete Ergebnisse (gerundet), eigene Berechnungen)

Fig. 8 ICT use in leadership and management activities (in %), number of cases in 2019 (unweighted)=2068, number of cases in 2024 (unweighted)=2655; (source: DiWaBe 2019, 2024, weighted results (rounded), own calculations)



spricht (Abb. 8). Der Anteil der Desktop-PC-Nutzenden fällt dabei noch stärker als in der Gesamtstichprobe (2019: 79 %, 2024: 60 %), während die Nutzung von Laptops (2019: 62 %, 2024: 67 %) und Smartphones (2019: 61 %, 2024: 67 %) zwar zunimmt, allerdings deutlich weniger als in der Gesamtstichprobe. Der Anteil an Führungskräften, die WMGA nutzen, ist vergleichbar mit dem Anteil in der Gesamtstichprobe mit 24 % (vs. 23 %), auch der leichte Rückgang in der Nutzung verschiedener Unterkategorien verläuft im Wesentlichen parallel mit der Entwicklung der Gesamtstichprobe.

Bei den Automatisierungsgraden zeigt sich eine weitgehend ausgewogene Verteilung zwischen der Arbeitszeit mit nicht computergestützten, computergestützten und intelligent vernetzten Systemen, die fast gleichauf mit den Anteilen in der Gesamtstichprobe sind.

Die Nutzung Künstlicher Intelligenz (KI) stieg erheblich von 33 % auf 68 %, was über dem Gesamtdurchschnitt (64 %) liegt (Abb. 9). Textverarbeitung ist dabei das am häufigsten angegebene Anwendungsfeld mit 56 %, gefolgt von Sprachverarbeitung (37 %) und Diagnosen/(Fehler-)Analysen (29,6 %) und Kooperation (13,79 %).

sen (30 %). Bei den eingeschätzten Wirkungen berichten 50 % der Beschäftigten mit Leitungsfunktionen schnellere und mehr Arbeitsergebnisse (Gesamtdurchschnitt 49 %), 41 % qualitativ bessere Ergebnisse (Gesamtdurchschnitt 39 %), und 33 % geben an, dass KI ihnen Aufgaben abnimmt (Gesamtdurchschnitt 32 %).

Zusammenfassend lässt sich beobachten, dass sich Führungskräfte in ihrer Techniknutzung in den letzten Jahren eher der Techniknutzung anderer Beschäftigter angenähert haben. Zeichneten sie sich 2019 noch durch eine überdurchschnittliche Nutzung von mobilen IKT-Geräten aus, ist dieser Unterschied deutlich kleiner geworden. Auch in anderen Bereichen entspricht die Technologienutzung im Wesentlichen der Gesamtstichprobe.

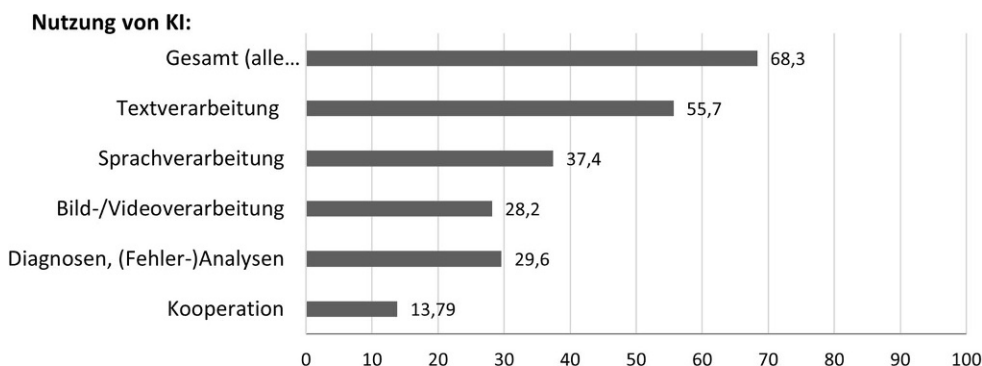
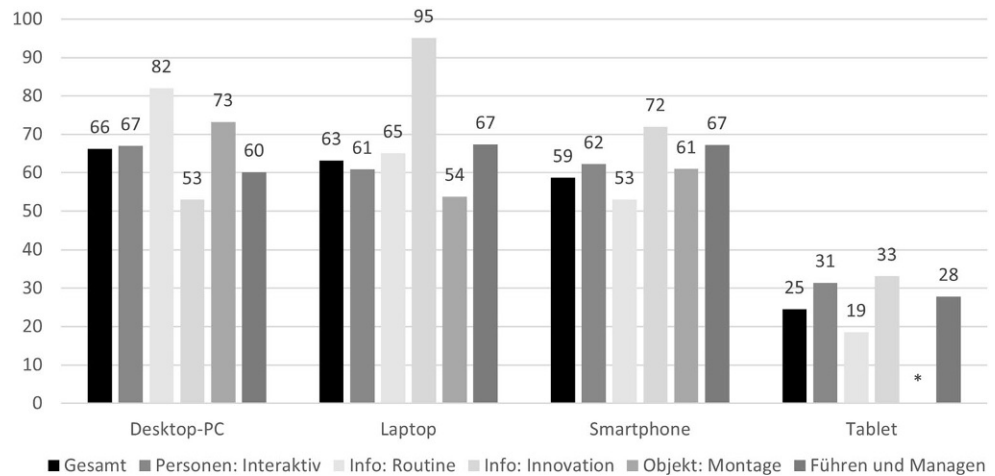


Abb. 9 KI-Nutzung bei Tätigkeiten des Führens und Managens (in %), Fallzahl 2019 (ungewichtet)=2068, Fallzahl 2024 (ungewichtet)=2655; (Quelle: DiWaBe 2019, 2024, gewichtete Ergebnisse (gerundet), eigene Berechnungen)

Fig. 9 Use of AI in leadership and management activities (in %), number of cases in 2019 (unweighted)=2068, number of cases in 2024 (unweighted)=2655; (source: DiWaBe 2019, 2024, weighted results (rounded), own calculations)

Abb. 10 IKT-Nutzung in verschiedenen Tätigkeitsclustern (in %); Anmerkung: (Sternchen) $n < 30$; Kassensysteme aufgrund zu geringer Fallzahlen nicht dargestellt; (Quelle: DiWaBe 2024, gewichtete Ergebnisse (gerundet), eigene Berechnungen.)

Fig. 10 ICT use in various activity clusters (in %); Note: (Asterisk) $n < 30$; cash register systems not shown due to insufficient number of cases; (Source: DiWaBe 2024, weighted results (rounded), own calculations.)



7 Vergleichende Betrachtung der Entwicklungen zwischen den Tätigkeitsbereichen

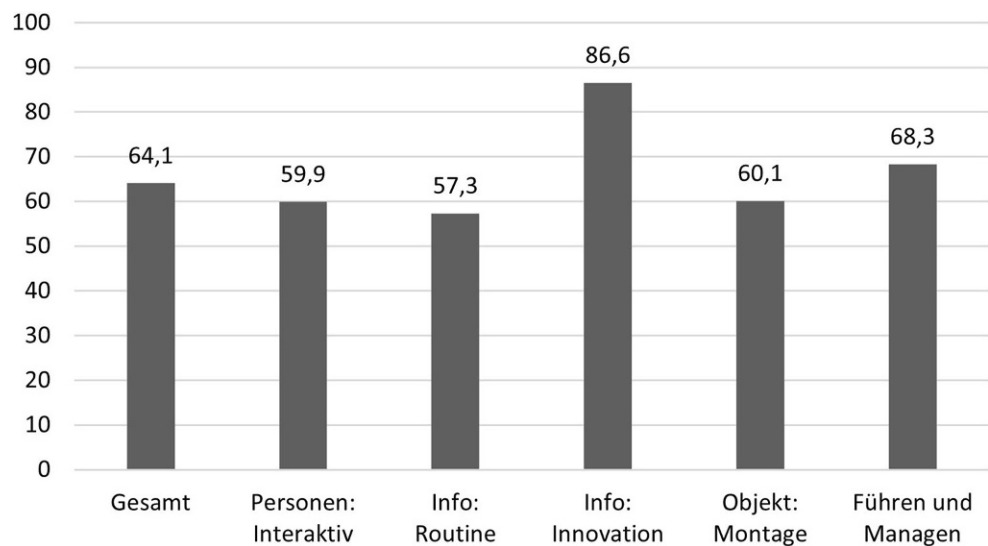
7.1 Trend zu mobilen IKT-Technologien

Eine vergleichende Betrachtung über die verschiedenen Tätigkeitsbereiche zeigt in der Nutzung von IKT einerseits deutliche Unterschiede, andererseits eine Tendenz zur Annäherung der Tätigkeitsbereiche: Während bei informationsbezogenen Tätigkeiten nahezu eine Vollabdeckung erreicht wird (routinebasierte Wissensarbeit: 99 %, kreativ-problemlösende Informatiktätigkeiten: 100 %), liegt die IKT-Nutzung bei den herstellenden Tätigkeiten nach wie vor deutlich niedriger (69 %), hat aber den stärksten Zuwachs verzeichnet (+12 Prozentpunkte). Personenbezogene und Führungstätigkeiten bewegen sich mit 88 % bzw. 89 % im mittleren Bereich.

Unterschiedliche Entwicklungen lassen sich ebenfalls bei den Endgeräten beobachten (Abb. 10). Der generelle Trend weg von Desktop-PCs hin zu mobilen Geräten zeigt sich bei allen Tätigkeitsbereichen, jedoch in unterschiedlicher Ausprägung. Den stärksten Rückgang bei Desktop-PCs verzeichneten kreativ-problemlösende Informatiktätigkeiten (–19 Prozentpunkte), während die routinebasierte Wissensarbeit trotz Rückgangs (–8 Prozentpunkte) weiterhin die höchste Desktop-Nutzung aufweist (82 %). Die stärkere Nutzung von mobilen IKT-Technologien erfolgte unterschiedlich intensiv: Kreativ-problemlösende Informatiktätigkeiten erreichten bei Laptops bereits eine nahezu vollständige Abdeckung (95 %), während objektbezogene Tätigkeiten trotz starken Aufholens (54 %) noch deutlich darunter liegen. Bei Smartphones zeigt sich ein ähnliches Muster, wobei kreativ-problemlösende Informatiktätigkeiten (72 %) und Führungstätigkeiten (67 %) die höchsten Nutzungsraten aufweisen.

Abb. 11 KI-Nutzung in verschiedenen Tätigkeitsclustern (in %); (Quelle: DiWaBe 2024, gewichtete Ergebnisse (gerundet), eigene Berechnungen)

Fig. 11 AI use in various activity clusters (in %); (source: DiWaBe 2024, weighted results (rounded), own calculations)



7.2 Leichte Angleichung bei der Computerunterstützung, ähnliche Anwendungsgebiete von KI

Auch die Automatisierungsgrade der Arbeitsplätze zeigen deutliche tätigkeitsspezifische Unterschiede und Entwicklungsverläufe zwischen 2019 und 2024. Den höchsten Digitalisierungsgrad weisen kreativ-problemlösende Informatiktätigkeiten auf, wo nicht computergestützte Arbeit nur noch 6 % der Arbeitszeit ausmacht (–10 Prozentpunkte). Routinebasierte Wissensarbeit folgt mit 18 % nicht computergestützter Arbeit, während beide Bereiche weit unter dem Gesamtdurchschnitt von 33 % liegen. Noch stärker sank der Anteil an nicht computergestützter Arbeit bei den herstellenden Tätigkeiten (von 50 % auf 33 %) und den personenbezogenen Tätigkeiten (von 46 % auf 29 %), während Führungstätigkeiten eine ausgewogene Verteilung zwischen den Automatisierungsgraden aufweisen, die dem Gesamtdurchschnitt entspricht.

Bei der Betrachtung der KI-Nutzung (Abb. 11) lässt sich der höchste Nutzungsgrad bei den kreativ-problemlösenden Informatiktätigkeiten mit 87 % beobachten, gefolgt von Führungstätigkeiten (68 %). Herstellende Tätigkeiten (60 %), personenbezogene Tätigkeiten (60 %) und routinebasierte, informationsbezogene Arbeit (57 %) lagen unter dem Gesamtdurchschnitt von 64 %. Bei den Anwendungsbereichen der KI-Nutzung zeigt sich dagegen ein ähnliches Muster: In allen Tätigkeitsbereichen wird KI am häufigsten zur Textverarbeitung genutzt, wenn auch auf unterschiedlich hohem Niveau. Dabei zeigen kreativ-problemlösende Informatiktätigkeiten den höchsten Wert mit 81 %, gefolgt von Führungstätigkeiten mit 56 %. Sprachverarbeitung steht bei allen Bereichen an zweiter Stelle und spielt besonders

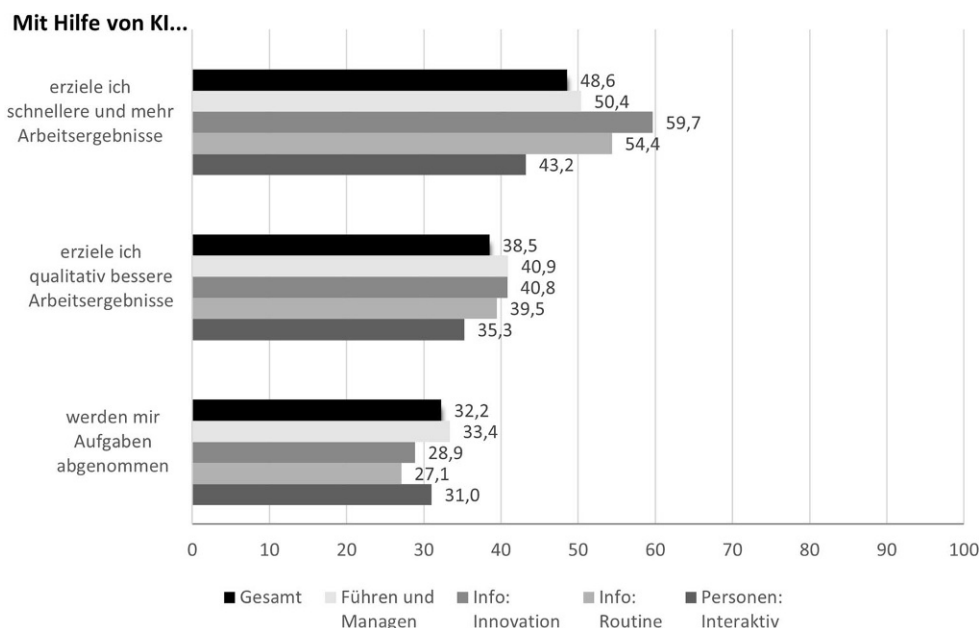
bei kreativ-problemlösenden Informatiktätigkeiten (47 %) und Führungstätigkeiten (37 %) eine wichtige Rolle.

7.3 Gewinn durch KI vor allem in der Quantität der Arbeitsergebnisse

In Bezug auf den wahrgenommenen Nutzen von KI für die eigene Arbeit (Abb. 12) stimmen insgesamt knapp ein Drittel der Befragten (32 %) der Aussage eher oder ganz zu, dass ihnen durch KI-Aufgaben abgenommen werden. Die verschiedenen Tätigkeitsbereiche unterschieden sich dabei nur in wenigen Prozentpunkten, wobei das höchste Maß an Zustimmung bei den Führungstätigkeiten liegt (33 %) und das Geringste bei den informationsbezogenen Tätigkeiten mit Routineanforderungen (27 %). Nur geringe Unterschiede zwischen den Gruppen finden sich bei der Frage nach der qualitativen Verbesserung der Arbeitsergebnisse. Hier stimmen ebenfalls am häufigsten Personen mit Führungstätigkeiten zu (41 %), dicht gefolgt von informationsbezogenen Tätigkeiten mit Innovationsanforderungen (41 %). Die stärkste Zustimmung findet sich bei der Frage, ob KI zu schnelleren und mehr Arbeitsergebnissen führt (49 % Gesamt). Informationsbezogene Tätigkeiten mit Innovationsanforderungen erreichen dabei mit 60 % den höchsten Wert, gefolgt von solchen mit Routineanforderungen (54 %) und Führungs-/Managementtätigkeiten (50 %). Personenbezogene Tätigkeiten weisen mit 43 % den niedrigsten Zustimmungswert auf.

Abb. 12 Nutzen der KI-Nutzung in verschiedenen Tätigkeitsclustern (in %); Anmerkung: Cluster „objektbezogen: Montage“ nicht dargestellt, da Fallzahlen zu gering; (Quelle: DiWaBe 2024, gewichtete Ergebnisse (gerundet), eigene Berechnungen)

Fig. 12 Benefits of AI use in various activity clusters (in %); Note: Cluster „object-related: assembly“ not shown due to insufficient number of cases; (source: DiWaBe 2024, weighted results (rounded), own calculations)



8 Zusammenfassung

8.1 Allgemeine Entwicklung zu mobilen Technologien

Im vorliegenden Beitrag wird die Verbreitung verschiedener digitaler Technologien für verschiedene Tätigkeitsbereiche im Zeitvergleich betrachtet. Dabei zeigt die Analyse der DiWaBe-Daten aus 2019 und 2024 einen allgemeinen Trend der Digitalisierung, allerdings mit unterschiedlichen Ausprägungen in den verschiedenen Tätigkeitsclustern. Über die unterschiedlichen Bereiche hinweg ist eine höhere Verbreitung mobiler Technologien, stärkere Vernetzung und intensivere KI-Nutzung erkennbar, während die Nutzung stationärer Technologien, insbesondere in Form von stationären Desktop-PCs, durchgängig zurückgegangen ist. Tätigkeiten mit hohem Informationsbezug nutzen dabei vor allem verstärkt Laptops, bei herstellenden Tätigkeiten werden besonders Smartphones häufiger genutzt.

Die stärkere Nutzung mobiler Technologien betrifft nicht nur IKT-Arbeitsmittel, sondern auch WMGA. Insbesondere bei herstellenden Tätigkeiten zeigt sich eine deutliche Zunahme der Nutzung mobiler Geräte und Werkzeuge, während der Einsatz ortsfester Maschinen zurückgeht. Dabei kann noch nicht beurteilt werden, inwieweit der Einsatz mobiler Technologien auch tatsächlich mit verstärkter ortsflexibler Arbeit einhergeht oder in der Praxis stationär eingesetzt wird, bspw. im Rahmen von Desksharing-Konzepten. In ähnlicher Weise ist auf Basis der Auswertungen nicht abzuleiten, welche Auswirkungen der verstärkte Einsatz von mobilen Werkzeugen im Bereich der objektbezogenen Tätigkeiten für den Aufgabenzuschnitt und die Arbeitsbedingungen der Beschäftigten haben wird. Sofern der Einsatz mobiler Technologien mit einer Zunahme mobiler Arbeit einhergeht, bietet dieser Trend aus arbeitswissenschaftlicher Sicht einerseits Chancen für mehr Handlungsspielraum und Flexibilität, birgt andererseits auch Risiken für die Entgrenzung von Arbeit und Privatleben (Kelliher und Anderson 2010; Meyer und Hünefeld 2021). Studien deuten zusätzlich darauf hin, dass Arbeitsplätze im Privatbereich der Beschäftigten häufig ergonomisch schlechter gestaltet sind als Büroarbeitsplätze, was langfristig zu gesundheitlichen Einschränkungen beitragen kann (DGUV 2024).

Ebenfalls erkennbar ist eine Tendenz zur Angleichung der Digitalisierungsgrade zwischen den Tätigkeitsclustern. Waren 2019 personenbezogene Tätigkeiten und herstellende Tätigkeiten noch deutlich weniger digitalisiert als andere Bereiche, liegen sie 2024 nahe am oder in einzelnen Facetten sogar über dem Gesamtdurchschnitt. Gleichzeitig bleibt die kreativ-problemlösende, informationsbezogene Arbeit mit einer fast vollständigen Abdeckung durch computergestützte und intelligent vernetzte Systeme (zusammen 94 %) der am stärksten digitalisierte untersuchte

Tätigkeitsbereich. Dabei deutet der parallele Anstieg von technologiegesteuerten Entscheidungen und häufigeren Störungen eher darauf hin, dass die Gebrauchstauglichkeit der Technologien nicht im gleichen Maße mit ihrer Verbreitung steigt.

Bei der Interpretation dieser Ergebnisse muss einschränkend berücksichtigt werden, dass die Daten der DiWaBe-Befragung zwar zu zwei verschiedenen Zeitpunkten erhoben wurden und damit Entwicklungen auf Gruppenebene abgebildet werden können, gleichzeitig handelt es sich nicht um eine echte Längsschnittstudie mit identischen Teilnehmenden. Da zu beiden Messzeitpunkten unterschiedliche Stichproben befragt wurden, können keine intraindividuellen Entwicklungsverläufe nachgezeichnet oder kausale Zusammenhänge bestimmt werden. Gleichzeitig können so mit hoher Repräsentativität Trends und Entwicklungen in den jeweiligen Tätigkeitsclustern aufgezeigt werden.

8.2 Verbreiteter Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI)

Auffällig ist die hohe Verbreitung von KI-Nutzung in 2024. Dabei muss beim Vergleich mit den Ergebnissen von 2019 einschränkend berücksichtigt werden, dass die Nutzung von KI in der DiWaBe-Befragung 2024 anders als in der vorherigen Befragungswelle 2019 abgefragt wurde. So wurde 2024 die Nutzung von KI differenzierter in Form verschiedener Anwendungen abgefragt, was das Begriffsverständnis beeinflusst haben könnte. Zusätzlich können durch die massive mediale Aufmerksamkeit auf das Thema generative KI und speziell der Large Language Modells in den letzten Jahren Menschen für den Begriff sensibilisiert worden sein, was ebenfalls zu einem veränderten Antwortverhalten beitragen kann (Giering et al. 2021). Bei einer differenzierteren Betrachtung des allgemeinen Zuwachses von KI-Einsatz bei der Arbeit zeigt sich, dass diese Art der Anwendungen mit Abstand am häufigsten bei Informatiktätigkeiten eingesetzt werden. Ebenfalls auffällig ist, dass KI-Systeme aktuell zu einem großen Teil nicht vom Arbeitgeber eingeführt, sondern selbstständig von den Beschäftigten eingeführt und genutzt werden. Der eigenständige Einsatz von (generativer) KI durch Beschäftigte eröffnet neue Freiheiten, unterläuft jedoch vielfach etablierter Prüfmechanismen für Arbeitsmittel – wie Gefährdungsbeurteilungen, ergonomische Bewertungen oder Datenschutzprüfungen. Welche Risiken aus dieser fehlenden institutionellen Einbettung entstehen können, ist derzeit noch weitgehend ungeklärt. Zusätzlich bietet die zunehmende Nutzung von KI-Technologien, die überwiegend selbst genutzt und nicht vom Arbeitgeber eingeführt werden, das Risiko einer Polarisierung der Arbeitswelt. Beschäftigte in hochqualifizierten Tätigkeiten, wie kreativen und problemlösenden Tätigkeiten, die bereits hohe Freiheitsgrade genießen, erhalten durch

KI-Werkzeuge zusätzliche Möglichkeiten, während andere Tätigkeitsgruppen weniger partizipieren.

9 Fazit

Die vorliegende Analyse verdeutlicht, dass die fortschreitende Digitalisierung der Arbeitswelt Veränderungen für eingesetzte Arbeitsmittel und die arbeitenden Menschen selbst mit sich bringt. Dazu gehören vor allem ein in der Breite steigender Anteil computergestützter Arbeit, eine stärkere Nutzung mobiler Technologien und eine verbreitete Nutzung von unterschiedlichen KI-Anwendungen. Die Entwicklungen bringen dabei Chancen und Risiken für die etablierten Kriterien einer menschengerechten Gestaltung von Arbeit in der digitalisierten Arbeitswelt (Weber et al. 2022). So bietet der verstärkte Einsatz mobiler Technologien erhebliche Chancen für eine menschengerechte Flexibilisierung durch orts- und zeitunabhängiges Arbeiten, das individuelle Bedürfnisse und Work-Life-Balance berücksichtigt. Gleichzeitig entstehen jedoch Risiken durch permanente Erreichbarkeit und die Entgrenzung von Arbeit und Freizeit. Zunehmende Handlungsvorgaben durch Technologien können Arbeitsprozesse standardisieren und Fehler reduzieren, bergen aber die Gefahr einer deutlichen Einschränkung des menschlichen Handlungsspielraums. Einen potentiellen Risikofaktor stellt die Entwicklung zu mehr Störungen durch Technologie dar, da eine geringe Technikzuverlässigkeit in einer hoch technologisierten Arbeitsumgebung eine potentielle Quelle von mentaler Fehlbeanspruchung sein kann.

Entscheidend für eine menschengerechte Gestaltung ist daher nicht die Technologie an sich, sondern deren bewusste Implementation unter Berücksichtigung arbeitswissenschaftlicher Prinzipien. Durch eine adäquate arbeitswissenschaftliche Begleitung kann die zunehmende Digitalisierung potentiell einen positiven Beitrag zu sicherer, gesunder und produktiver Arbeit für die Beschäftigten darstellen.

10 Anhang

Funding Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Interessenkonflikt M. Hartwig, S.-C. Meyer, A. Tisch und S. Wischniewski geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes

ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen. Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

- Arntz M, Dengler K, Dorau R, Gregory T, Hartwig M, Helmrich R, Lehmer F, Matthes B, Tisch A, Wischniewski S, Zierahn U (2020) Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung (DiWaBe): eine Datengrundlage für die interdisziplinäre Sozialpolitikforschung (No. 20–02). ZEW Dokumentation
- Arntz M, Baum M, Brüll E, Dorau R, Hartwig M, Lehmer F, Matthes B, Meyer S-C, Schlenker O, Tisch A, Wischniewski S (2025) Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung (DiWaBe 2.0): Eine Datengrundlage für die Erforschung von Künstlicher Intelligenz und anderer Technologien in der Arbeitswelt. baua: Bericht. BAuA, Dortmund
- Backhaus N, Entgelmeier I (2024) Arbeiten von zu Hause: Vereinbarungen, Arbeitsbedingungen, Wohlbefinden und Gesundheit. In: Statistisches Bundesamt (Destatis), Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (BiB) (Hrsg) Sozialbericht 2024. Ein Datenreport für Deutschland. Bundeszentrale für politische Bildung, Bonn, S 159–167
- Collis A, Eggers F, Brynjolfsson E (2024) LLM Time Machines: Valuing Digital Goods Over Time (December 01, 2024). <https://ssrn.com/abstract=5140159or> <https://doi.org/10.2139/ssrn.5140159>
- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) (2024) Ergonomie im Homeoffice – Umfrage. <https://aug.dguv.de/gesundheitschutz/ergonomie-im-homeoffice-umfrage/>. Zugriffen: 27. Mai 2025
- 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 Wochenber 88(48):783–789
- Gutenberg E (1983) Die Produktion, 24. Aufl. Bd. 1. Springer, Berlin
- Hacker W, Sachse P (2014) Allgemeine Arbeitspsychologie – Psychische Regulation von Tätigkeiten. Hogrefe, Göttingen
- Härmand K (2021) Digitalisation before and after the Covid-19 crisis. ERA Forum 22(1):39–50
- Kelliher C, Anderson D (2010) Doing more with less? Flexible working practices and the intensification of work. Hum Relations 63(1):83–106
- Martin L, Hauret L, Fuhrer C (2022) Digitally transformed home office impacts on job satisfaction, job stress and job productivity. COVID-19 findings. PLoS ONE 17(3):e265131
- Medoh C, Telukdarie A (2022) The future of cybersecurity: a system dynamics approach. Procedia Comput Sci 200:318–326
- Meyer SC, Hünefeld L (2021) Work related ICT use and work intensity: the role of mobile devices. Soziale Welt 72(4):453–482
- Pan YJ, Buchanan S, Chen Q, Wan L, Chen N, Forbrigger S, Smith S (2025) Survey on recent advances in planning and control for collaborative robotics. IEEE J Ind Appl 14(2):139–151
- Ribbat M, Weber C, Tisch A, Steinmann B (2021) Führen und Managen im digitalen Wandel: Anforderungen und Ressourcen. BAuA, Dortmund (baua: preprint)
- Rösler U, Schlicht L, Tegtmeier P, Terhoeven J, Meyer SC, Ribbat M, Melzer M (2022) Arbeitstätigkeiten in der digitalen Transformation – Ausgangspunkt und Ansatzpunkt für die Arbeitsgestaltung. In: Tisch A, Wischniewski S (Hrsg) Sicherheit und Gesundheit in der digitalisierten Arbeitswelt. Nomos, Baden-Baden, S 47–58

- Rothe I, Wischniewski S, Tegtmeier P, Tisch A (2019) Arbeiten in der digitalen Transformation – Chancen und Risiken für die menschengerechte Arbeitsgestaltung. *Z Arb Wiss* 73:246–251
- Schlicht L, Melzer M, Rösler U (2021) Personenbezogene Tätigkeiten im digitalen Wandel: Arbeitsmerkmale und Technologieeinsatz. BAuA, Dortmund (baua: preprint.)
- Tegtmeier P (2021) Informationsbezogene Tätigkeiten im digitalen Wandel. Arbeitsmerkmale und Technologieeinsatz. BAuA, Dortmund (baua: preprint)
- Terhoeven J (2021) Objektbezogene Tätigkeiten im digitalen Wandel: Arbeitsmerkmale und Technologieeinsatz. BAuA, Dortmund (baua: preprint)
- Wang Y (2023) The large language model (llm) paradox: Job creation and loss in the age of advanced ai (Authorea Preprints)
- Weber C, Tegtmeier P, Sommer S, Tisch A, Wischniewski S (2022) Kriterien einer menschengerechten Gestaltung von Arbeit in der digitalisierten Arbeitswelt. In: Tisch A, Wischniewski S (Hrsg) Sicherheit und Gesundheit in der digitalisierten Arbeitswelt. Kriterien für eine menschengerechte Gestaltung. Nomos, Baden-Baden

Hinweis des Verlags Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.