

# Objektbezogene Tätigkeiten im digitalen Wandel: Arbeitsmerkmale und Technologieeinsatz

Jan Terhoeven

baua: Preprint

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.

Der vorliegende Bericht fokussiert die Arbeitsbedingungen und den Digitalisierungsstand objektbezogener Tätigkeiten. Solche Tätigkeiten sind davon geprägt, dass Objekte der Bearbeitungs- bzw. Handlungsgegenstand sind. Hierunter fallen insbesondere die Tätigkeitsgruppen Herstellen, Transportieren und Reinigen. Für diese drei Subcluster objektbezogener Tätigkeiten werden Auswertungen der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung sowie der Befragung "Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung" zu den genannten Aspekten vorgestellt.

Insgesamt zeigt sich, dass ein hoher Anteil physischer Arbeitsanforderungen sowie physikalisch-chemische Umgebungsbedingungen auf objektbezogene Tätigkeiten einwirken. Weiterhin deuten die Ergebnisse Tendenzen zu monotonen Arbeitsabläufen an. Objektbezogene Tätigkeiten weisen einen eher geringen Digitalisierungsgrad hinsichtlich der genutzten Technologien auf als andere Tätigkeiten. Allerdings werden insbesondere beim Herstellen und Transportieren häufig detaillierte Handlungsanweisungen mittels eben solcher Technologien vorgegeben. Bei zunehmendem Einzug moderner und auch intelligenter Technologien sind die jeweils vorhandenen Umgebungseinflüsse als Kriterium für die Wahl des geeigneten Arbeitsmittels zu berücksichtigen. Zusätzlich wird das Potenzial angedeutet, moderne Technologien gezielt zum Umgang mit den hohen physischen Anforderungen sowie zur möglichen Reduzierung monotoner Arbeitsinhalte einzusetzen.

## Inhalt

	Seite
1 Einleitung.....	2
2 Objektbezogene Tätigkeiten.....	3
3 Arbeitsbedingungen und -anforderungen.....	5
4 Technologieeinsatz und Digitalisierungsstand.....	10
5 Zusammenfassung.....	13
Literatur.....	15
Anhang A: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018.....	16
Anhang B: DiWaBe-Befragung.....	19

## 1 Einleitung

Digitale Technologien sind bereits heute fester Bestandteil der Arbeitswelt und verändern dort die Abläufe sowie die Zusammenarbeit untereinander grundlegend. (Jürgens et al., 2017; Rothe et al., 2019; Hacker, 2016). Die damit verknüpften technologischen und sozialen Entwicklungen führen in Wechselbeziehungen mit anderen Aspekten des gesellschaftlichen Wandels zu nachhaltigen Änderungen. In diesem Zusammenhang werden sowohl Chancen als auch Risiken der Digitalisierung in Bezug auf die aktuelle und zukünftige Gestaltung der Arbeit diskutiert (BAuA, 2018; BMAS, 2017; Jürgens et al., 2017). Unabhängig von den technischen Möglichkeiten gilt es dabei weiterhin, den Schwerpunkt bei der Gestaltung von Arbeitssystemen auf den Menschen zu legen (Hirsch-Kreinsen, 2018; Hacker & Sachse, 2014; Rothe et al. 2019).

### 1.1 Sicherheit und Gesundheit in der digitalen Arbeitswelt

Mit dem Schwerpunktprogramm „Sicherheit und Gesundheit in der digitalen Arbeitswelt“ leistet die BAuA einen aktiven Beitrag zur Beantwortung zentraler Fragen der gegenwärtigen und künftigen Arbeitswelt. Die menschengerechte Gestaltung der Arbeit steht dabei konsequent im Fokus. Neue Gestaltungsspielräume infolge der Digitalisierung werden genauso in den Blick genommen wie damit eventuell verbundene Chancen und Risiken für die Beschäftigten. Auch jene Anforderungen, die sich aus der Digitalisierung für den betrieblichen und überbetrieblichen Arbeitsschutz ergeben, werden untersucht. Der Schwerpunkt setzt sich deshalb aus drei eng miteinander verbundenen Komponenten zusammen:

- systematisches Monitoring des digitalen Wandels und seiner Auswirkungen auf Arbeitsbedingungen (Monitoring der digitalen Arbeitswelt)
- tätigkeitsspezifische Analyse der Auswirkungen des digitalen Wandels und Erarbeitung menschenzentrierter Leitbilder für das Arbeiten in einer digitalisierten Arbeitswelt (Tätigkeiten im digitalen Wandel)
- Systematisierung von (neuen) Anforderungen für den technischen und organisatorischen Arbeitsschutz (Arbeitsschutz und Digitalisierung).

Dabei zielt das Schwerpunktprogramm auf einen fundierten wissenschaftlichen und politischen Diskurs zu Sicherheit und Gesundheit in der digitalen Arbeitswelt.

### 1.2 Herleitung der Cluster

Im Rahmen einer tätigkeitsspezifischen Analyse wird eine breit gefächerte Betrachtung der Auswirkungen des digitalen Wandels jenseits spezifischer Berufsgruppen intendiert, aus der übergreifende Aussagen abgeleitet werden können. Hier besteht die besondere Herausforderung darin, konkrete Handlungen auf die betrachteten Tätigkeitsgruppen zu abstrahieren.

Für die Gruppierung von Tätigkeiten in übergeordnete Cluster werden zwei wissenschaftliche Ansätze miteinander in Dialog gebracht. Auf der einen Seite werden Tätigkeiten nach Hacker und Sachse (2014) ausgehend vom Arbeitsgegenstand in dialogische und monologische Tätigkeiten unterteilt. Dabei zeichnen sich dialogische Tätigkeiten insbesondere durch die Interaktion mit anderen Personen aus. Auf der anderen Seite unterscheidet Gutenberg (1983) ausgehend vom Wertschöpfungsgegenstand zwischen operativen und dispositiven Tätigkeiten.

Für die Analyse der Auswirkungen des digitalen Wandels auf die Arbeitswelt wurden, basierend auf den genannten Ansätzen, folgende vier Tätigkeitscluster gebildet:

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

Dabei weisen die ersten drei Cluster eine stärkere Ausrichtung zu operativen Tätigkeiten auf, wohingegen mit dem vierten Cluster eher dispositive Tätigkeiten in den Fokus gestellt werden. Weiterhin werden die Tätigkeiten hinsichtlich des Grads der dort stattfindenden Interaktionen mit anderen Personen differenziert. Dabei unterscheidet sich beispielsweise eine personenbezogene Tätigkeit wie das Pflegen, welche am Menschen stattfindet, grundlegend von einer objektbezogenen Tätigkeit wie dem Herstellen von Waren, welche an einem physischen Objekt stattfindet. Die Einordnung der vier Cluster in die wissenschaftlichen Tätigkeitsansätze ist in Abbildung 1.1 dargestellt.

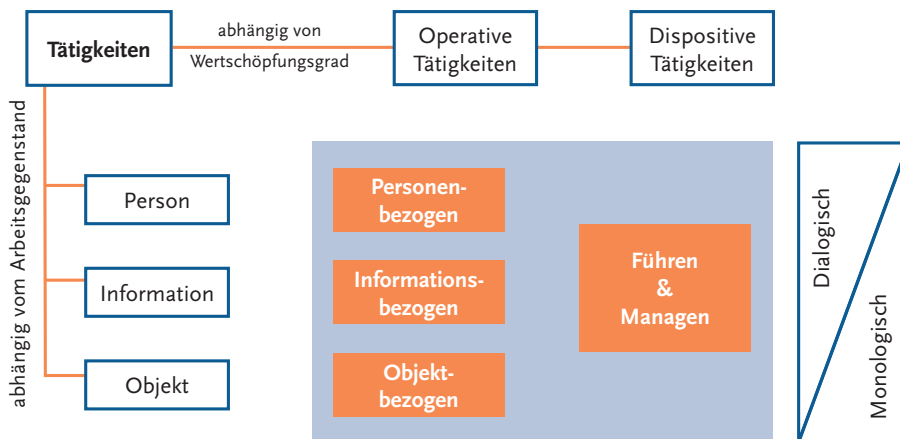


Abb 1.1 Differenzierungsschema für die betrachteten Tätigkeitscluster

### 1.3 Ziel des Steckbriefs

Für eine menschenzentrierte Gestaltung des digitalen Wandels gilt es zunächst, die aktuelle Ist-Situation der Arbeitswelt für die vier identifizierten Tätigkeitscluster zu beschreiben, um darauf aufbauend gezielte Gestaltungsmöglichkeiten herauszuarbeiten. Der vorliegende Steckbrief verbindet daher die ersten beiden Komponenten des Schwerpunktprogramms und betrachtet datenbasiert aktuelle Arbeitsbedingungen von Beschäftigten mit objektbezogenen Tätigkeiten, deren Gesundheit sowie den hier aktuell vorzufindenden Stand der Digitalisierung. Weitere Steckbriefe stehen zu informationsbezogenen und personenbezogenen Tätigkeiten sowie zu Führen und Managen zur Verfügung.

### 1.4 Datengrundlage

Die vorliegenden Ausarbeitungen basieren auf Analysen der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung sowie der Befragung "Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung".

Die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung (BIBB-BAuA-ETB) 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. Die aktuellste Erhebung ist aus dem Jahr 2018. Befragt werden Erwerbstätige ab 15 Jahren, die mindestens 10 Stunden pro Woche einer bezahlten Tätigkeit nachgehen. Im Fokus der Erhebung stehen Fragen zum Arbeitsplatz, wie Arbeitsbedingungen sowie Fragen zur gesundheitlichen Situation der Erwerbstätigen. Für die Auswertungen wurden abhängig Beschäftigte im Alter zwischen 15 und 65 Jahren berücksichtigt, soweit sie gültige Angaben zu den für die Darstellungen relevanten Fragen gemacht haben.

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. Im Fokus stehen neben der Verbreitung des Einsatzes digitaler Technologien auch deren soziale, arbeitsorganisatorische und gesundheitliche Folgen. Befragt wurden ca. 7.500 Beschäftigte aus ca. 2000 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 die Auswertungen wurden abhängig Beschäftigte bis einschließlich 65 Jahren berücksichtigt, soweit sie gültige Angaben zu den für die Darstellungen relevanten Fragen gemacht haben.

## 2 Objektbezogene Tätigkeiten

Bei der Differenzierung von Arbeitstätigkeiten bezüglich des Arbeitsgegenstandes zeigen sich objektbezogene Tätigkeiten als eine wesentliche Gruppe (Hacker & Sachse, 2014). Grundsätzlich sind objektbezogene Tätigkeiten solche, ausführenden Tätigkeiten, welche unmittelbar mit der Leistungserstellung und -verwertung eines Unternehmens im Zusammenhang stehen und gleichzeitig nicht lenkender oder leitender Natur sind (Gutenberg, 1983). Dabei ist das zentrale Merkmal, dass es sich im Gegensatz zu personenbezogenen

Tätigkeiten, die sich durch die Arbeit am bzw. mit dem Menschen (Subjekt) auszeichnen, 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 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 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 Bestimmung des Ist-Zustands hinsichtlich der Arbeitsbedingungen im Tätigkeitscluster Objektbezogene Tätigkeiten wird die BIBB-BAuA-ETB 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). Basierend auf der inhaltlichen Abgrenzung objektbezogener Tätigkeiten sowie der Berücksichtigung der Tätigkeitsbündel aus der BIBB-BAuA-ETB, werden für objektbezogene Tätigkeiten die folgenden drei Subcluster gebildet:

- Herstellen
- Transportieren
- Reinigen

Beim Subcluster Herstellen handelt es sich um Tätigkeiten, welche primär eine qualitative und teils auch quantitative Zustandstransformation materieller Güter im Sinne der Leistungserstellung anstreben. Dabei wird der Arbeitsgegenstand in der Regel strukturell verändert. Zur Analyse der Arbeitsbedingungen auf Basis der BIBB-BAuA-ETB werden Beschäftigte eingeschlossen, welche das Ausüben der Tätigkeit Herstellen und Produzieren von Waren und Gütern (F303) mit häufig beantworten (Pfeiffer, 2018). Für eine Abgrenzung insbesondere gegenüber den personenbezogenen Tätigkeiten werden dabei nur Beschäftigte eingeschlossen, welche gleichzeitig die Tätigkeiten Bewirten, Beherbergen, Speisen bereiten (F315) und Pflegen, Betreuen, Heilen (F316) mit nie einstufen.

Die räumliche und zeitliche Transformation von materiellen Gütern im Rahmen der objektbezogenen Tätigkeiten wird im Subcluster Transportieren betrachtet. Für die Analyse werden Beschäftigte eingeschlossen, welche bei der BIBB-BAuA-ETB die Tätigkeit Transportieren, Lagern, Versenden (F308) mit häufig beantworten. Für die Abgrenzung zu den anderen Tätigkeitsclustern werden dabei nur Beschäftigte berücksichtigt, die gleichzeitig das Auftreten der Tätigkeit Pflegen, Betreuen, Heilen (F316) mit nie beantworten (Helmrich & Tiemann, 2015).

Beim Subcluster Reinigen handelt es sich um Tätigkeiten, welche eine qualitative Zustandstransformation von Objekten fokussieren. Berücksichtigt werden Beschäftigte, welche die Tätigkeit Reinigen, Abfall beseitigen, Recyceln (F308) häufig ausüben. Zur Abgrenzung von personenbezogenen Tätigkeiten sind dabei nur Beschäftigte eingeschlossen, welche gleichzeitig die Tätigkeiten Bewirten, Beherbergen, Speisen bereiten (F315), Pflegen, Betreuen, Heilen (F316) als auch Sichern, Schützen, Bewachen, Überwachen, Verkehr regeln (F317) mit nie einstufen (Helmrich & Tiemann, 2015).

Auf Basis der genannten Ein- und Ausschlusskriterien werden für die folgenden Analysen von den gut 17.500 Befragten der BIBB-BAuA-ETB 2018 insgesamt  $n=6.435$  Beschäftigte mit objektbezogenen Tätigkeiten herangezogen. Dabei kann das Tätigkeitscluster Objektbezogene Tätigkeiten eindeutig von der Vergleichsgruppe aller übrigen Befragten ( $n=11.127$ ) abgegrenzt werden. Bei den Analysen für die einzelnen Subcluster ergeben sich Überschneidungen hinsichtlich der berücksichtigten Beschäftigten, welche im Rahmen ihrer Arbeit

mehrere objektbezogene Tätigkeiten häufig ausüben. Dies hat keinen Einfluss auf die Aussagen zur jeweiligen objektbezogenen Tätigkeit.

## 2.1 Herstellen

Für die Analysen im Subcluster Herstellen werden  $n=1.994$  Beschäftigte berücksichtigt, was etwa 11 % der Befragten der BIBB-BAuA-ETB 2018 entspricht. Es ergibt sich eine Vergleichsgruppe von  $n=15.544$  Beschäftigten.

Die Beschäftigten im Subcluster verteilen sich hinsichtlich ihres Geschlechts auf 78 % Männer und 22 % Frauen, wohingegen das Verhältnis in der Vergleichsgruppe paritätisch ist. Bezüglich der Altersstruktur ergibt sich dagegen kein Unterschied gegenüber der Vergleichsgruppe. Es zeigt sich im Subcluster eine stärkere Ausprägung des mittleren Bildungsniveaus (71 % vs. 57 %) und eine entsprechend geringere Ausprägung des hohen Bildungsniveaus (22 % vs. 37 %). Dabei sind 68 % der Tätigkeiten fachlich ausgerichtet und nur 8 % der Tätigkeiten hoch komplex.

## 2.2 Transportieren

Das Subcluster Transportieren schließt mit  $n=4.394$  Beschäftigten gut 25 % der Befragten aus der BIBB-BAuA-ETB 2018 für die Analyse ein. Hierbei ergibt sich eine Vergleichsgruppe von  $n=13.154$  Befragten, welche sich gemäß der oben beschriebenen Ein- und Ausschlusskriterien zusammensetzt.

Im Subcluster befinden sich 60 % männliche Beschäftigte. Bezüglich der Altersstruktur ergibt sich kein wesentlicher Unterschied gegenüber der Vergleichsgruppe. Bei den Beschäftigten im Subcluster zeigt sich gegenüber der Vergleichsgruppe überwiegend ein mittleres Bildungsniveau (73 % vs. 54 %). Nur ein geringer Anteil der Personen befindet sich im hohen Bildungsniveau (17 % vs. 42 %). Dabei finden sich im Subcluster 72 % fachlich ausgerichtete Tätigkeiten und nur 6 % hoch komplexe Tätigkeiten wieder.

## 2.3 Reinigen

Im Subcluster Reinigen werden  $n=1.441$  Beschäftigte in die Analyse einbezogen, was etwa 8 % der Befragten aus der BIBB-BAuA-ETB 2018 darstellt. Die Vergleichsgruppe beläuft sich auf  $n=16.112$  Beschäftigte.

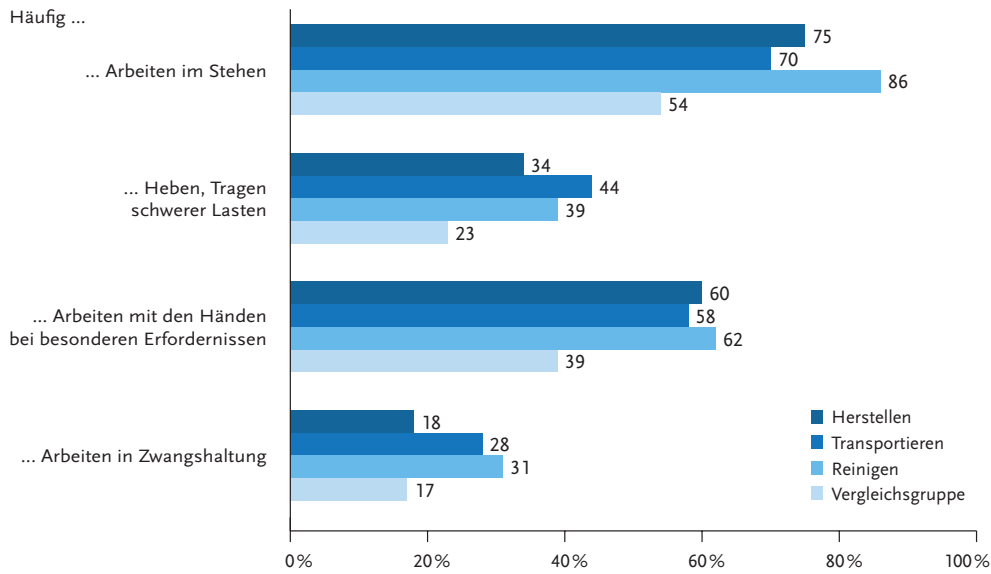
Hinsichtlich des Geschlechts (44 % Frauen) und des Alters unterscheidet sich das Subcluster nicht wesentlich von der Vergleichsgruppe. Ein Großteil der dem Subcluster zugeordneten Beschäftigten (79 %) weist ein mittleres Bildungsniveau auf, wodurch sich ein Unterschied zur Vergleichsgruppe (57 %) ergibt. Kongruent dazu, ist der Anteil der Beschäftigten mit hohem Bildungsniveau (11 %) deutlich geringer als in der Vergleichsgruppe (38 %). Hinsichtlich des Anforderungsniveaus zeigt sich für das Subcluster ein Schwerpunkt im niedrigen und mittleren Anforderungsniveau. So verteilen sich die Tätigkeiten im Subcluster Reinigen gegenüber der Vergleichsgruppe auf 24 % Helfer- und Anlernertätigkeiten, 70 % fachlich ausgerichtete Tätigkeiten, 5 % komplexe Spezialistentätigkeiten und nur 2 % hoch komplexe Tätigkeiten.

## 3 Arbeitsbedingungen und -anforderungen

Basierend auf den Analysen der BIBB-BAuA-ETB 2018 werden für die drei Subcluster objektbezogener Tätigkeiten verschiedene Arbeitsbedingungsfaktoren dargestellt<sup>1</sup>. Berichtet werden dabei primär auffällige Unterschiede zwischen den Subclustern und der jeweiligen Vergleichsgruppe. Die Unterschiede werden deskriptiv mittels gerundeter Prozentwerte berichtet, denen interferenzstatistischer Verfahren zugrunde liegen.

Bei den Objektbezogenen Tätigkeiten nehmen die physischen Arbeitsbedingungen sowie die Umgebungseinflüsse eine Sonderstellung ein, da sich hier über alle drei Subcluster hinweg stärkere Ausprägungen gegenüber den restlichen Befragten ergeben.

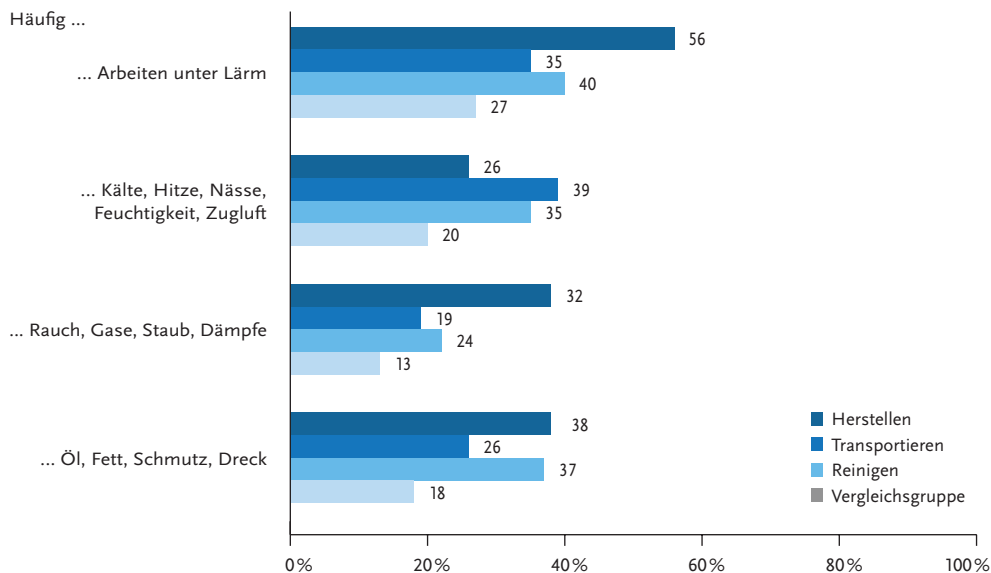
.....  
<sup>1</sup> Grundsätzlich erlauben die drei bislang vorliegenden Erhebungswellen der BIBB-BAuA-ETB (2006, 2012, 2018) auch eine Betrachtung von Trendverläufen. Da sich für die drei hier berichteten Subcluster jedoch keine Unterschiede mit Blick auf die Verläufe der Vergleichsgruppen zeigen, wird auf deren Darstellung im Weiteren verzichtet.



**Abb 3.1** 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).

Abbildung 3.1 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.

Weiterhin sind Beschäftigte im Cluster der Objektbezogenen Tätigkeiten bei ihrer Arbeit deutlich häufiger physikalisch-chemischen Umgebungseinflüssen ausgesetzt als andere Beschäftigte (siehe Abbildung 3.2). Die genaue Analyse der physischen Arbeitsbedingungen wie auch der Umgebungseinflüsse erfolgt im Folgenden gemeinsam mit den weiteren Arbeitsbedingungsfaktoren auf der Ebene der einzelnen Subcluster.



**Abb 3.2** 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).

### 3.1 Herstellen

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 Wochenarbeits-

zeit zwischen 10 und 34 Stunden. Der Anteil der Beschäftigten, die mehr als 47 Stunden pro Woche arbeiten (13 %) unterscheidet sich im Wesentlichen nicht von der Vergleichsgruppe. 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 Arbeit von zuhause (12 % vs. 29 %). Dahingegen gibt ein geringerer Anteil der Befragten mit Kindern in diesem Subcluster, dass sie Abstriche zur Vereinbarkeit von Familie und Beruf gemacht haben (43 %).

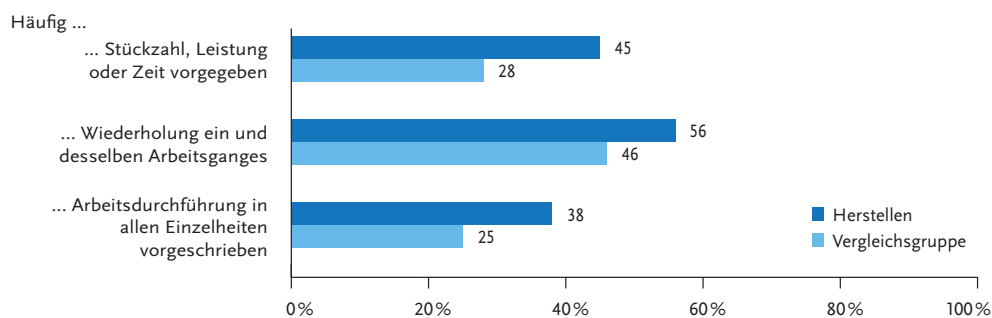
### 3.1.1 Lärm als stetiger Begleiter

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 3.2).

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 3.2). Übereinstimmend berichten die Beschäftigten im Subcluster Herstellen im Mittel eine höhere Anzahl an Muskel-Skelett-Beschwerden als Beschäftigte in der Vergleichsgruppe (2,4 vs. 2,0).

### 3.1.2 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 3.3).



**Abb 3.3** Monotonie-Einflussfaktoren im Subcluster Herstellen. Anteil von Befragten mit Angabe häufig (Herstellen n= 1.994, Vergleichsgruppe n= 15.544, Gesamt n= 17.538).

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.

### 3.1.3 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 %).

## 3.2 Transportieren

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) und etwa 18 % haben eine Wochenarbeitszeit von mehr als 47 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 zuhause aus arbeiten. In der Vergleichsgruppe liegt dieser Anteil bei 32 %.

### 3.2.1 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 berichtet 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 %) berichten. 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.

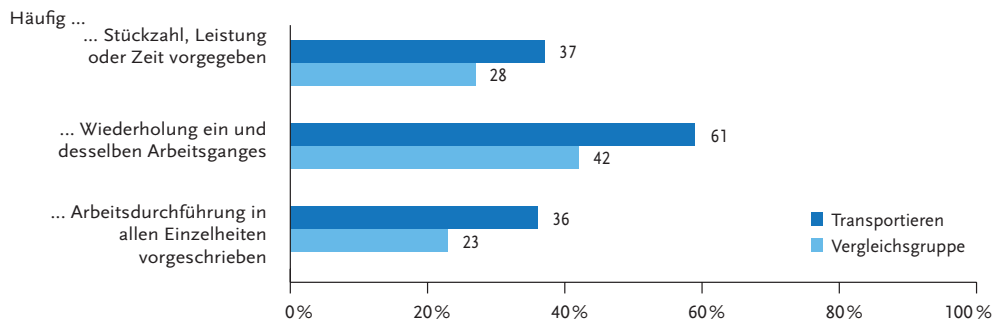
Hinsichtlich der Umgebungseinflüsse arbeiten Personen im Subcluster Transportieren deutlich häufiger unter ungünstigen, klimatischen Bedingungen wie Kälte, Hitze, Nässe, Feuchtigkeit oder Zugluft als die übrigen Befragten, wobei auch häufiger mehr als die Hälfte des Tages im Freien gearbeitet wird. Gegenüber der Vergleichsgruppe wird die Arbeit unter Lärm im Subcluster ebenso häufiger berichtet wie der Umgang mit Öl, Fett, Dreck oder Schmutz (siehe Abbildung 3.2).

### 3.2.2 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 Vergleichsgruppe 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 3.4 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 %).





**Abb 3.4** Monotonie-Einflussfaktoren im Subcluster Transportieren. Anteil von Befragten mit Angabe häufig (Transportieren n=4.394, Vergleichsgruppe n=13.154, Gesamt n=17.547).

### 3.3 Reinigen

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. Lediglich 10 % arbeiten pro Woche mehr als 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 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 zuhause aus möglich. Gut die Hälfte der Befragten mit Kindern in diesem Subcluster gibt an, dass Abstriche zur Vereinbarkeit von Familie und Beruf notwendig sind.

#### 3.3.1 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 3.1).

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 3.2).

Beschäftigte im Subcluster Reinigen berichten 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 %).

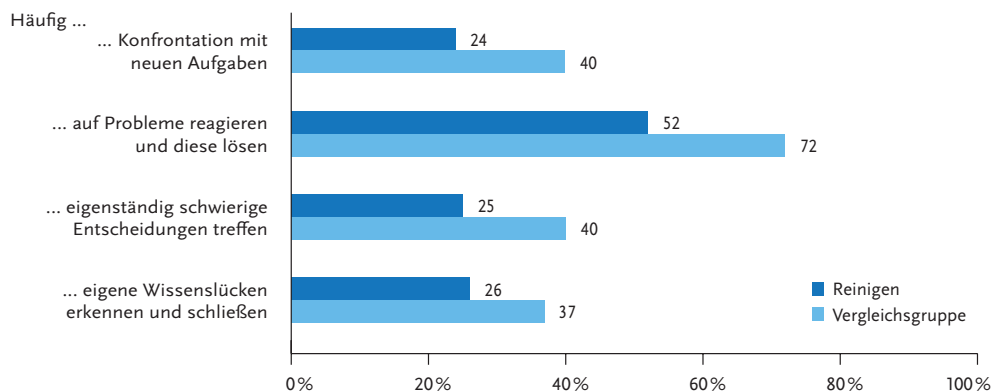
#### 3.3.2 Monotonie und geringerer Handlungsspielraum

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 %).

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 %).

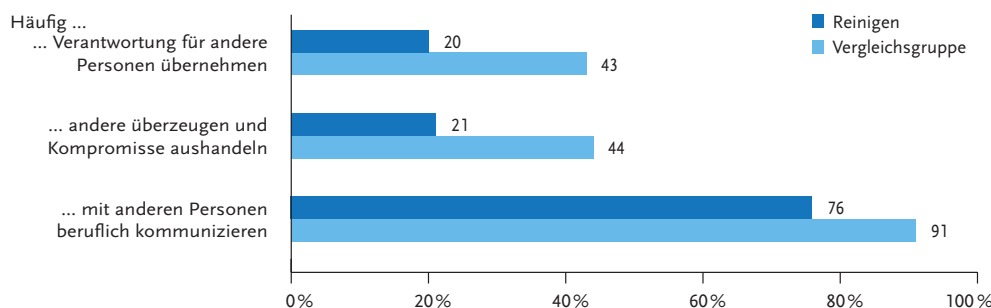
### 3.3.3 Wenig Interaktion mit Anderen

Beschäftigte im Subcluster Reinigen unterliegen deutlich weniger Lern- und Problemlösungsanforderungen als Beschäftigte anderer Tätigkeiten (siehe Abbildung 3.5). 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.



**Abb 3.5** 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 liegt auch dieser Anteil deutlich unter der Häufigkeit beruflicher Kommunikation bei den übrigen Befragten außerhalb des Subclusters. Die Interaktions- und Kommunikationsanforderungen sind in Abbildung 3.6 dargestellt.



**Abb 3.6** Interaktion und Kommunikation im Subcluster Reinigen. Anteil von Befragten mit Angabe häufig (Reinigen n = 1.441, Vergleichsgruppe n = 16.112, Gesamt n = 17.553).

## 4 Technologieeinsatz und Digitalisierungsstand

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. Mittels KldB 2010 (Stand 30.09.2019) sind n=33.938.159 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in Deutschland (Bundesagentur für Arbeit, 2020) in ihre spezifischen Berufsbereiche, -gruppen und -gattungen (nach Anforderungsniveau) klassifiziert (Bundesagentur für Arbeit, 2015).

Für die Analyse des Technologieeinsatzes und Digitalisierungsstandes wurden, wie im Folgenden beschrieben, anhand der KldB 2010 Ankerberufsgruppen und darauf aufbauend Berufsgattungen identifiziert, welche

anhand ihres Tätigkeitsprofils (Bundesagentur für Arbeit, 2011) die drei betrachteten Subcluster jeweils repräsentieren. Hier gilt es zu beachten, dass durch eine solche Eingrenzung der Stichprobe auf spezifische Berufe mit konkretem Anforderungsniveau die Anteilswerte gegenüber der Gesamtgröße des jeweiligen Subclusters und insbesondere auch gegenüber der Zahl der Gesamtbefragten deutlich absinken lässt. Dies ist auch der Tatsache geschuldet, dass die in den jeweiligen Subclustern betrachtete Kerntätigkeit (z. B. Transportieren) nur einen Teil des Tätigkeitsprofils der jeweiligen Beschäftigten ausmacht. Auf der anderen Seite lässt eben diese Eingrenzung auf Basis einer detaillierten Analyse der Tätigkeits- und Anforderungsprofile anhand der KldB 2010 (Bundesagentur für Arbeit, 2011) den Rückschluss zu, dass in den ausgewählten Ankerberufen die betrachtete Kerntätigkeit des jeweiligen Subclusters den Hauptarbeitsinhalt einnimmt.

In den Daten der BIBB-BAuA-ETB 2018 kann festgestellt werden, dass der größte Anteil der dort identifizierten Beschäftigten des Subclusters Herstellen in der Berufsgruppe Maschinenbau- und Betriebstechnik arbeitet (KldB\_3d=251, n=273, 14 %). Diese Berufsgruppe nimmt gegenüber allen erfassten sozialversicherungspflichtig Beschäftigten mit n=1.368.175 einen Anteil von gut 4 % in Deutschland ein. Da sich im Subcluster Herstellen überwiegend fachlich ausgerichtete Tätigkeiten wiederfinden (siehe Kapitel 2.1), wurden aus der Gruppe Maschinenbau- und Betriebstechnik Ankerberufe ausgewählt, welche vergleichbare Tätigkeiten im Anforderungsprofil vorweisen (Bundesagentur für Arbeit, 2020).

Im Subcluster Transportieren sind die meisten Beschäftigten in den Berufsgruppen Lagerwirtschaft und Post (KldB\_3d=513, n=555, 13 %) sowie Fahrzeugführung im Straßenverkehr (KldB\_3d=521, n=496, 11 %) tätig.

Diese Berufsgruppen haben mit n=1.739.151 und n=958.731 insgesamt einen Anteil von etwa 8 % der in Deutschland sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Für die weitere Betrachtung wurden Ankerberufe ausgewählt, welche gleiche Tätigkeiten hinsichtlich des Transports von Waren und Gütern aufweisen (Bundesagentur für Arbeit, 2020).

Mit gut 14 % ist der größte Teil der Beschäftigten im Subcluster Reinigen in der Berufsgruppe Reinigung tätig (KldB\_3d=541, n=199). Gegenüber allen in Deutschland sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nimmt diese Berufsgruppe mit n=885.990 einen Anteil von knapp unter 3 % ein. Für das Subcluster Reinigen wurden auf Basis des KldB 2010 Ankerberufe in der Reinigung (ohne Spezialisierung), Gebäudereinigung sowie Glas- und Fensterreinigung ausgewählt (Bundesagentur für Arbeit, 2020).

Die konkreten Berufe, welche die jeweiligen Tätigkeiten repräsentieren, die entsprechenden Stichprobenbeschreibungen sowie der Technologieeinsatz und Digitalisierungsstand werden für die drei Subcluster im Folgenden beschrieben. Aufgrund der geringen Stichprobengröße der jeweiligen Subcluster in der DiWaBe-Befragung sind die folgenden Ergebnisse nur bedingt generalisierbar, allerdings können durchaus Aussagen zu Tendenzen getätigt werden.

#### 4.1 Herstellen

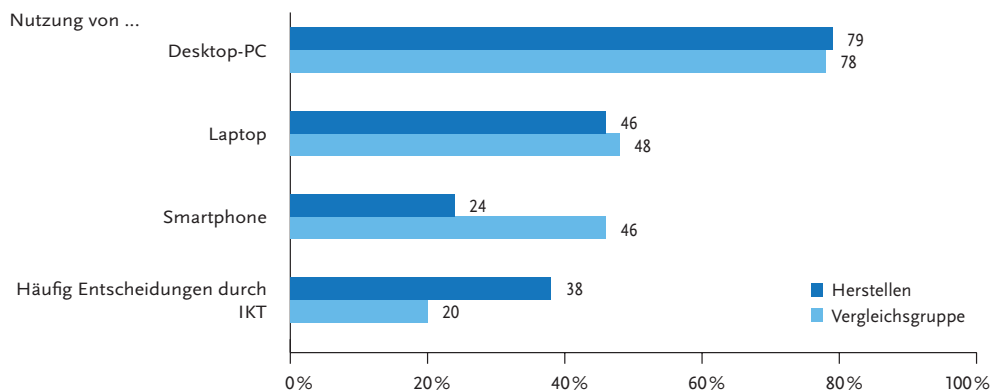
Um den Technologieeinsatz und den Digitalisierungsstand für das Subcluster Herstellen auf Basis der DiWaBe-Befragung 2019-2020 zu analysieren, wurden die folgenden Ankerberufe nach KldB 2010 herangezogen:

- 25102: Maschinenbau-, Betriebstechnik (ohne Spezialisierung) - Fachkraft
- 25112: Maschinen- und Gerätezusammensetzer - Fachkraft
- 25182: Maschinenbau-, Betriebstechnik (sonstige spezif. Tätigkeit) - Fachkraft
- 25212: Kraftfahrzeugtechnik - Fachkraft
- 25222: Land-, Baumaschinentechnik - Fachkraft
- 25232: Luft- und Raumfahrttechnik - Fachkraft
- 25242: Schiffbautechnik - Fachkraft
- 25252: Zweiradtechnik - Fachkraft

Für die weitere Betrachtung ergibt sich auf dieser Basis eine Stichprobe von n=138. Dies entspricht 2 % der befragten Personen in der DiWaBe-Befragung (n=5.922). In dieser Stichprobe befinden sich 85 % Männer, wodurch sich ein Unterschied gegenüber der Vergleichsgruppe (55 %) ergibt. In den betrachteten Berufen finden sich weniger Personen im Alter zwischen 30 und 49 Jahren wieder als Personen, die älter sind (58 %). In der Vergleichsgruppe liegt der Anteil an Personen, die älter als 49 Jahre sind bei 46 %.

Nur knapp über die Hälfte der im Subcluster betrachteten Beschäftigten (51 %) gibt an, dass sie häufig Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) bei der Arbeit nutzen. Dies ist ein deutlich geringerer Anteil als in der Vergleichsgruppe (85 %). Die aufgegliederte Nutzung von IKT im Subcluster Herstellen zeigt Abbildung 4.1. 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 38 % der Befragten kommt es häufig vor, dass ihnen die Technologie Handlungsanweisungen, über den nächsten Arbeitsschritt, vorgibt.

85 % der Personen geben eine häufige Nutzung von Werkzeugen, Maschinen, Geräten oder Anlagen (WMGA) an. Dabei liegt ein Schwerpunkt auf ortsfesten Maschinen und Anlagen (66 %). Nur 32 % der betrachteten Personen nutzen häufig Fahrzeuge bei der Arbeit. Dabei geht es insbesondere um die Nutzung von Gabelstaplern (83 %).



**Abb 4.1** Einsatz von IKT im Subcluster Herstellen. (Herstellen n = 138, Vergleichsgruppe n = 5.784, Gesamt n = 5.922).

Hinsichtlich des Automatisierungs- respektive Digitalisierungsgrads geben die Beschäftigten im Subcluster an, dass während der Arbeitszeit mehrheitlich ohne computergestützte Technologien erfolgt (60 %). In der Vergleichsgruppe erfolgt lediglich 38 % 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.

## 4.2 Transportieren

Für das Subcluster Transportieren wurden die folgenden Berufe nach KldB 2010 zur Betrachtung des Technologieeinsatzes und Digitalisierungsstandes ausgewählt:

- 51322: Post- und Zustelldienste - Fachkraft
- 52122: Berufskraftfahrer (Güterverkehr/LKW) - Fachkraft
- 52182: Fahrzeugführer Straßenverkehr (sonstige spezif. Tätigkeit) - Fachkraft

In der DiWaBe-Befragung entsprechen diese Berufe einer Stichprobe von n = 108. In dieser Stichprobe sind deutlich mehr Männer (89 %) als in der Vergleichsgruppe tätig (55 %). Bei der Altersstruktur finden sich bei den betrachteten Personen 59 % Beschäftigte im Alter zwischen 15 und 49 Jahren wieder. Die Altersstruktur unterscheidet sich im Wesentlichen nicht von der Vergleichsgruppe.

Im Subcluster Transportieren nutzen 61 % 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. 97 % der Befragten geben an Werkzeuge, Maschinen, Geräte oder Anlagen nur manchmal, selten oder nie zu nutzen.

Demgegenüber nutzen Beschäftigte des Subclusters deutlich häufiger Fahrzeuge bei der Arbeit (89 %) als Personen in der Vergleichsgruppe (26 %). Insbesondere die häufige Nutzung von LKW (86 %) übersteigt den entsprechenden Anteil in der Vergleichsgruppe (12 %) deutlich. Ebenso kommt es gegenüber der Vergleichsgruppe bei einem größeren Anteil der Beschäftigten im Subcluster vor, dass ihnen durch die Fahrzeuge Handlungsanweisungen gegeben werden. Die befragten Beschäftigten geben hinsichtlich des Digitalisierungsgrads

an, dass bei 48 % ihrer Arbeitszeit keine computergestützten Technologien zum Einsatz kommen. In der Vergleichsgruppe wird nur bei 38 % der Arbeitszeit ohne computergestützte Technologien gearbeitet.

### 4.3 Reinigen

Für das Subcluster Reinigen wurden zur Analyse von Technologieeinsatz und Digitalisierungsstand die folgenden Berufe nach KldB 2010 betrachtet:

- 54101: Reinigung (ohne Spezialisierung) - Helfer
- 54112: Gebäudereinigung - Fachkraft
- 54122: Glas-, Fensterreinigung - Fachkraft

Die Stichprobe beträgt hierbei  $n=87$  Beschäftigte. Die Befragten sind im Unterschied zur Vergleichsgruppe zu 95 % weibliche Personen. Mit 51 % der Beschäftigten unter 50 Jahren entspricht die Altersstruktur im Wesentlichen der Vergleichsgruppe. Dabei haben hinsichtlich des Anforderungsniveaus 84 % der Personen Helfer- und Anlerntätigkeiten und nur 16 % fachlich ausgerichtete Tätigkeiten.

Im Subcluster Reinigen zeigt sich ein minimaler Technologieeinsatz. So nutzen die Befragten nur äußerst selten Informations- und Kommunikationstechnologien bei der Arbeit<sup>2</sup>. Eine Aufschlüsselung der einzelnen Technologien 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 93 % ihrer Arbeitszeit keine computergestützten Technologien nutzen. Befragte aus den betrachteten Berufsgruppen beschäftigen sich im Mittel weniger gern genauer mit technischen Systemen als die Vergleichsgruppe (3,8 vs. 2,8 auf einer Skala von 1 = volle Zustimmung bis 5 = gar keine Zustimmung).

## 5 Zusammenfassung

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.

Beschäftigte in objektbezogenen Tätigkeiten haben überwiegend ein mittleres Bildungsniveau und ihre Arbeit ist dabei meist fachlich ausgerichtet. Sie arbeiten zum Großteil zwischen 35 und 47 Stunden pro Woche. Dabei sind sie gegenüber anderen Beschäftigten häufiger auch in den Randzeiten vor 7 Uhr bzw. nach 19 Uhr tätig. Personen in den Subclustern Transportieren und Reinigen arbeiten darüber hinaus auch häufiger am Wochenende als andere Beschäftigte. Möglichkeiten zur Arbeit von zuhause aus bestehen bei objektbezogenen Tätigkeiten nur in wenigen Fällen.

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.

<sup>2</sup> In diesem Zusammenhang antworten 91 % der Befragten auf die Frage, wie häufig sie bei der Arbeit Informations- und Kommunikationstechnologien benutzen, mit manchmal, selten oder nie.

In herstellenden und reinigenden Tätigkeiten werden häufig Werkzeuge, Maschinen, Geräte oder Anlagen eingesetzt. Dabei unterscheiden sich 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.

Hinsichtlich der Arbeitsbedingungsfaktoren sind bei objektbezogenen Tätigkeiten insbesondere höhere physische Anforderungen und ein größerer Einfluss von Umgebungsbedingungen. 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 ist 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 Beschäftigten 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).

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 können. 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.



## Literatur

BAuA (2018). Arbeits- und Forschungsprogramm 2018-2021. Forschung für Arbeit und Gesundheit. Dortmund/Berlin/Dresden: BAuA.

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

Bundesagentur für Arbeit (2011). Klassifikation der Berufe 2010. Band 2: Definitiver 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.

Dangelmeier, W. (2009). Theorie der Produktionsplanung und -steuerung. Berlin Heidelberg: Springer.

Dyckhoff, H. (2006). Produktionstheorie. Grundzüge industrieller Produktionswirtschaft. 5. überarbeitete Auflage. Berlin Heidelberg: Springer.

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.

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

Jürgens, K., Hoffmann, R. & Schildmann, C. (2017). *Arbeit transformieren! – Denkanstöße der Kommission »Arbeit der Zukunft«*. Bielefeld: transcript Verlag.

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.

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.

Ulich, E. (2005). *Arbeitspsychologie*. 6. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

Wittig, P., Nöllenheidt, C., Brenscheidt, S. (2013). *Grundausswertung der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012*. Dortmund/Berlin/Dresden: BAuA.



## Anhang

### Anhang A: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018

Tab. A.1 Datentabelle Cluster objektbezogene Tätigkeiten, BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018

		Subcluster				
		Herstellen	Transportieren	Reinigen	Gesamt	
		% <sup>1</sup>	% <sup>1</sup>	% <sup>1</sup>	% <sup>1</sup>	n
<b>Verbreitung</b>	<b>Zeilenprozente</b>	11,4	25,0	8,2	100,0	17561
<b>Soziodemographische Merkmale</b>						
Geschlecht	Männlich	77,7	60,3	55,9	53,5	17561
	Weiblich	22,3	39,7	44,1	46,5	
Alter (in Jahren)	15-29	17,6	16,3	13,9	16,1	17561
	30-49	45,6	46,1	45,8	47,3	
	50-65	36,8	37,7	40,3	36,6	
Bildungsniveau (ISCED) in 3 Gruppen	Niedrig	7,8	9,8	10,1	5,7	17211
	Mittel	70,7	73,2	79,3	58,8	
	Hoch	21,5	17,0	10,5	35,4	
Anforderungsniveau nach KldB-2010	Helfer- und Anlerntätigkeiten	11,9	12,6	24,3	8,3	17518
	Fachlich ausgerichtete Tätigkeiten	67,5	71,7	69,6	55,6	
	Komplexe Spezialistentätigkeiten	12,4	9,8	4,5	16,5	
	Hoch komplexe Tätigkeiten	8,2	5,9	1,6	19,7	
<b>Arbeitsinhalt und Organisation</b>						
Häufig:	Verschiedene Arbeiten gleichzeitig	53,2	59,5	42,5	60,4	17547
Häufig:	Starker Termin- oder Leistungsdruck	49,5	52,9	42,9	47,8	17555
Häufig:	Wiederholung ein und desselben Arbeitsgangs bis in alle Einzelheiten	55,8	61,2	63,6	46,8	17534
Häufig:	Sehr schnell arbeiten	37,6	43,7	39,0	34,0	17512
Häufig:	Situationen, die gefühlsmäßig belasten	7,3	14,6	8,5	12,3	17532
Häufig:	Konfrontation mit neuen Aufgaben	35,8	30,8	24,5	38,9	17534
Häufig:	Arbeiten an der Grenze der Leistungsfähigkeit	14,4	22,9	17,9	16,1	17535
Häufig:	Bei der Arbeit gestört oder unterbrochen werden	40,6	45,5	31,0	46,3	17549
Häufig:	Stückzahl, Leistung, Zeit vorgegeben	45,2	37,0	39,3	29,7	17517
Häufig:	Nicht Erlerntes oder Beherrschtes wird verlangt	8,4	9,1	8,6	8,2	17529
Häufig:	Nicht alle notwendigen Informationen für die eigene Tätigkeit	11,4	14,3	11,9	11,4	17496

		Subcluster				
		Herstellen	Transportieren	Reinigen	Gesamt	
		% <sup>1</sup>	% <sup>1</sup>	% <sup>1</sup>	% <sup>1</sup>	n
Häufig:	Auf Probleme reagieren und diese lösen	61,7	66,3	52,4	70,4	17555
Häufig:	Eigenständig schwierige Entscheidungen treffen	31,9	38,9	25,3	39,1	17549
Häufig:	Eigene Wissenslücken erkennen und schließen	31,3	32,8	26,1	35,8	17525
Häufig:	Verantwortung für andere Personen übernehmen	28,1	41,2	20,1	40,7	17535
Häufig:	Andere überzeugen und Kompromisse aushandeln	24,6	35,7	21,5	41,9	17545
Häufig:	Mit anderen Personen beruflich kommunizieren	84,2	87,8	76,4	89,7	17552
Häufig:	Im Stehen arbeiten	74,9	70,3	85,9	54,3	17534
Häufig:	Im Sitzen arbeiten	30,3	38,4	22,4	51,6	17537
Häufig:	Heben, Tragen schwerer Lasten	33,9	44,0	39,3	22,8	17548
Häufig:	Rauch, Gase, Staub, Dämpfe	31,6	19,2	23,9	12,7	17551
Häufig:	älte, Hitze, Nässe, Feuchtigkeit, Zugluft	26,3	38,8	35,2	20,4	17547
Häufig:	Öl, Fett, Schmutz, Dreck	38,4	25,9	36,7	17,6	17549
Häufig:	Arbeiten mit den Händen ausführen	60,4	58,5	62,1	38,8	17529
Häufig:	Arbeiten in Zwangshaltungen	18,2	27,7	31,1	16,7	17535
Häufig:	Grelles Licht, schlechte Beleuchtung	12,6	15,7	15,7	9,3	17538
Häufig:	Arbeit unter Lärm	56,0	34,9	40,0	26,7	17540
Häufig:	Umgang mit mikrobiologischen Stoffen	3,9	19,1	12,1	13,6	17522
Häufig:	Arbeit im Freien (mehr als die Hälfte des Tages)	9,3	22,1	16,8	11,4	17511
<b>Arbeitszeitorganisation</b>						
Tatsächliche Wochenarbeitszeit (in Stunden pro Woche)	10-19h	— <sup>a)</sup>	6,3	12,0	6,3	17561
	20-34h	9,0	17,0	20,2	19,0	
	35-39h	19,0	13,9	17,8	15,1	
	40-47h	57,4	44,4	39,6	45,9	
	mind. 48h	12,6	18,5	10,4	13,7	
Arbeitszeiten außerhalb von 7 und 19 Uhr		41,2	34,9	33,5	23,8	17514
Wochenendarbeit samstags oder sonntags		42,9	55,1	50,1	41,5	17534
Arbeit von zu Hause aus		12,4	13,3	7,5	27,5	17552
Telearbeit		10,7	10,8	5,6	23,3	17549
Abstriche gemacht, um Familie und Beruf zu vereinbaren (nur Befragte mit Kind/-ern)		43,4	54,6	49,0	58,9	10837

		Subcluster				
		Herstellen	Transportieren	Reinigen	Gesamt	
		% <sup>1</sup>	% <sup>1</sup>	% <sup>1</sup>	% <sup>1</sup>	n
<b>Ressourcen</b>						
Häufig:	Eigene Arbeit selbst planen und einteilen	47,1	54,1	52,5	64,0	17524
Häufig:	Einfluss auf die Arbeitsmenge	24,1	25,7	26,5	29,1	17468
Häufig:	Selbst entscheiden, wann Pause gemacht wird	49,1	57,1	57,2	62,7	17311
Häufig:	Hilfe bzw. Unterstützung von Kollegen und Kolleginnen	80,2	75,3	76,7	79,1	17445
Häufig:	Hilfe bzw. Unterstützung von der/dem direkten Vorgesetzten	56,5	55,9	53,3	58,9	17313
Häufig:	Lob bzw. Anerkennung von der/dem direkten Vorgesetzten	22,9	28,9	31,5	32,6	17329
Häufig:	Am Arbeitsplatz Teil einer Gemeinschaft	78,9	75,5	74,7	80,0	17501
Häufig:	Gefühl, dass die Tätigkeit wichtig ist	70,6	76,4	76,6	77,3	17485
<b>Stress</b>						
Stress und Arbeitsdruck haben in den letzten zwei Jahren...	abgenommen	6,4	6,6	6,0	6,1	17473
	gleich geblieben	54,6	52,0	57,3	55,4	
	zugenommen	39,1	41,3	36,7	38,6	
Anforderungen an fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten...	in der Regel gewachsen	77,1	76,7	75,1	81,5	17477
	eher überfordert	4,7	6,5	6,3	5,2	
	eher unterfordert	18,2	16,8	18,5	13,4	
Anforderungen an Arbeitsmenge bzw. Arbeitspensum...	in der Regel gewachsen	73,7	68,5	71,7	71,3	17427
	eher überfordert	20,0	25,9	22,5	23,3	
	eher unterfordert	6,3	5,6	5,9	5,4	
<b>Gesundheit: Summenscores</b>						
Durchschnittliche Anzahl der Muskel-Skelett-Beschwerden (0 bis 8 Beschwerden)	Mittelwert	2,4	2,7	2,9	2,1	17561
	Standardabweichung	2,2	2,2	2,2	2,0	
Durchschnittliche Anzahl der psychosomatischen Beschwerden (0 bis 8 Beschwerden)	Mittelwert	2,4	2,7	2,6	2,4	17561
	Standardabweichung	2,3	2,5	2,4	2,4	
Durchschnittliche Anzahl der psychovegetativen Beschwerden (0 bis 4 Beschwerden)	Mittelwert	1,3	1,4	1,4	1,3	17561
	Standardabweichung	1,4	1,4	1,4	1,4	

		Subcluster				
		Herstellen	Transportieren	Reinigen	Gesamt	
		% <sup>1</sup>	% <sup>1</sup>	% <sup>1</sup>	% <sup>1</sup>	n
<b>Gesundheit: Auftreten von Beschwerden</b>						
Emotionale Erschöpfung		20,6	26,0	22,2	26,5	17494
Körperliche Erschöpfung		41,8	46,0	46,7	36,7	17499
Nächtliche Schlafstörungen		32,1	34,0	31,0	30,4	17495
Allgemeine Müdigkeit, Mattigkeit, Erschöpfung		50,5	52,9	51,2	49,4	17495
Nervosität oder Reizbarkeit		28,5	31,9	30,5	28,7	17499
Niedergeschlagenheit		23,1	26,0	27,3	21,6	17500
Allgemeiner Gesundheitszustand	(Sehr) gut, ausgezeichnet	84,0	78,8	76,8	84,9	17513
	Schlecht, weniger gut	16,0	21,2	23,2	15,1	

Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018, nur abhängige Beschäftigte im Alter von 15-65 Jahren, Daten gewichtet.

<sup>1</sup> Anteilswerte in Spaltenprozenten, falls nicht anders angegeben; –<sup>a)</sup> Fallzahl zu klein (n < 50)

## Anhang B: DiWaBe-Befragung

Tab. B.1 Datentabelle Cluster objektbezogene Tätigkeiten, DiWaBe-Befragung 2019

		Subcluster				
		Monteur/-in	Paketzusteller/-in	Reinigungskraft	Gesamt	
		% <sup>1</sup>	% <sup>1</sup>		% <sup>1</sup>	n
<b>Verbreitung Cluster</b>	Zeilenprozente	2,3	1,8	1,5	100,0	6260
<b>Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)</b>						
Immer/häufig: Nutzung von IKT		51,1	61,4	– <sup>a)</sup>	84,7	6260
Desktop-PC		79,1	– <sup>a)</sup>	– <sup>a)</sup>	78,2	5973
Laptop		45,5	– <sup>a)</sup>	– <sup>a)</sup>	48,2	5973
Smartphone		23,7	73,5	– <sup>a)</sup>	44,9	5973
Tablet		– <sup>a)</sup>	– <sup>a)</sup>	– <sup>a)</sup>	19,8	5973
Kassensysteme		– <sup>a)</sup>	– <sup>a)</sup>	– <sup>a)</sup>	7,6	5973
Immer/häufig: Entscheidung durch IKT		38,0	– <sup>a)</sup>	– <sup>a)</sup>	20,2	5830
Immer/häufig: Störung durch IKT		– <sup>a)</sup>	– <sup>a)</sup>	– <sup>a)</sup>	13,4	5855
Vollständig/überwiegend: Computergestützte IKT		27,7	– <sup>a)</sup>	– <sup>a)</sup>	69,7	5935
Vollständig/überwiegend: Intelligent vernetzte IKT		42,1	– <sup>a)</sup>	– <sup>a)</sup>	47,6	5494

	Subcluster					
	Monteur/-in	Paket-zusteller/-in	Reinigungs-kraft	Gesamt		
	% <sup>1</sup>	% <sup>1</sup>		% <sup>1</sup>	n	
<b>Werkzeuge, Maschinen, Geräte, Anlagen (WMGA)</b>						
Immer/häufig: Nutzung von WMGA	84,7	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	30,0	6256	
Ortsfeste Maschinen und Anlagen	66,4	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	42,8	3006	
Mobile Geräte und Werkzeuge	59,5	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	51,9	3006	
Mobile Roboter	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	4,6	3006	
Mess- und Diagnosegeräte	53,0	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	53,9	3006	
Immer/häufig: Entscheidung durch WMGA	27,7	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	22,5	2518	
Immer/häufig: Störung durch WMGA	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	8,7	2522	
Vollständig/überwiegend: Computergestützte WMGA	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	31,2	2971	
Vollständig/überwiegend: Intelligent vernetzte WMGA	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	20,5	2109	
<b>Fahrzeuge und Transportmittel (FZ)</b>						
Immer/häufig: Nutzung von FZ	32,0	88,8	— <sup>a)</sup>	26,7	6254	
PKW	41,3	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	66,9	3809	
LKW bzw. Bus	— <sup>a)</sup>	85,5	— <sup>a)</sup>	14,1	3809	
Bau- und Landwirtschaftsfahrzeuge	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	6,2	3809	
Stapler	83,3	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	25,0	3809	
Immer/häufig: Entscheidung durch FZ	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	11,2	3557	
Immer/häufig: Störung durch FZ	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	3,4	3568	
Vollständig/überwiegend: Computergestützte FZ	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	23,6	3549	
Vollständig/überwiegend: Intelligent vernetzte FZ	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	13,7	2039	
<b>Automatisierungsgrad insgesamt</b>						
Nicht computergestützt (Anteil in % der Arbeitszeit)	Mittelwert	59,6	48,3	92,5	38,3	6260
	Standardabweichung	31,0	34,6	25,3	32,2	
Computergestützt (Anteil in % der Arbeitszeit)	Mittelwert	23,0	25,4	2,0	34,0	6260
	Standardabweichung	23,7	29,5	11,5	29,9	
Intelligent vernetzt (Anteil in % der Arbeitszeit)	Mittelwert	17,3	23,1	3,3	27,8	6260
	Standardabweichung	23,7	32,7	17,8	30,9	

	Subcluster				
	Monteur/-in	Paket-zusteller/-in	Reinigungs-kraft	Gesamt	
	% <sup>1</sup>	% <sup>1</sup>		% <sup>1</sup>	n
<b>Nutzung Arbeiten 4.0 Trendtechnologien</b>					
Selten bis immer: Virtual oderAugmented Reality	44,2	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	25,2	4967
Selten bis immer: Big Data	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	33,4	4833
Selten bis immer: KünstlicheIntelligenz	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	25,4	5044
Selten bis immer: Internet der Dinge	75,7	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	55,7	4964
Selten bis immer: Internet der Dienste	60,4	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	79,5	5066
Selten bis immer: 3D-Druck	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	9,3	5124
Selten bis immer: Blockchain-basierte Daten	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	12,7	4814
<b>Technikbeherrschung und Technikaffinität</b>					
Technikbeherrschung: „Wie häufig können Sie insgesamt nachvollziehen, was die Technik an ihrem Arbeitsplatz tut“ (Anteil: Immer/häufig)	49,9	— <sup>a)</sup>	— <sup>a)</sup>	69,7	5053
Technikaffinität: „Ich beschäftige mich gern genauer mit technischen Systemen“ (1: stimme voll und ganz zu; 5: stimme gar nicht zu)	Mittelwert	2,6	2,2	3,8	2,8
	Standardabweichung	1,4	1,0	1,4	1,4

Quelle: DiWaBe-Befragung, nur abhängige Beschäftigte im Alter von 15-65 Jahren, Daten gewichtet.

<sup>1</sup> Anteilswerte in Spaltenprozenten, falls nicht anders angegeben

—<sup>a)</sup> Fallzahl zu klein (n < 30)