

## IV. Informationsbezogene Tätigkeiten

*Patricia Tegtmeier, Mathias Certa, Sascha Wischniewski*

Jeder Beruf beinhaltet zu einem gewissen Grad informationsbezogene, wissensbasierte Tätigkeiten. Allerdings haben der Umfang und die Art der Nutzung von Information und Wissen für die Arbeitsaufgabe und als Beitrag zur Wertschöpfung in vielen Branchen und Berufen unterschiedlich viel Gewicht (Dahooie et al., 2012; Kalkowski, 2004; North & Güldenberg, 2008; Reinhardt et al., 2011). Gleichzeitig gibt es keine Arbeit, die sich ausschließlich aus informationsbezogenen Tätigkeiten zusammensetzt.

Rohstoff und Resultat dieser Tätigkeiten sind Informationen (Boes & Kämpf, 2013; Klotz, 2000; Walther & Berger, 2008). Die Tätigkeiten sind seit Langem häufig intensiv verknüpft mit der Nutzung digitaler Informations- und Kommunikationstechnologien (Boes & Kämpf, 2013; Kalkowski, 2004) und der Anteil an Personen, deren Arbeitsgegenstand Informationen sind, steigt seit Jahren stetig an (Boes, 2005; Franssila et al., 2016). Wissen und Information sind bei solchen Tätigkeiten eng miteinander verflochten. Dabei schauen verschiedene arbeitswissenschaftliche Fachdisziplinen mit unterschiedlichen Blickwinkeln auf den Zusammenhang von Wissen und Information und ihre Bedeutung im Kontext der Arbeit (Alavi & Leidner, 2001; Dahooie et al., 2012; Karpov, 2017; Zins, 2007). Ohne die anhaltende wissenschaftliche Debatte an dieser Stelle umfassend zu beleuchten, erscheint es daher sinnvoll, die für das Cluster der informationsbezogenen Tätigkeiten zugrunde gelegten Aspekte kurz darzustellen.

Informationen werden hier als von außen zu betrachtende Ein- und Ausgangsgrößen von Entscheidungsprozessen verstanden. Sie bilden damit sowohl Arbeits- als auch Wertschöpfungsgegenstand der Tätigkeit. Für den Umgang mit Informationen im Rahmen von Tätigkeiten ist bei den handelnden Personen Wissen notwendig, mit welchem Informationen interpretiert und daraus zielorientierte Handlungen abgeleitet werden können. Damit kann Wissen verstanden werden als ein in der Person liegender Prozess, eine kompetente, spezifische und zielorientierte Aktivität, die sich der direkten Beobachtung entzieht (North & Güldenberg, 2008; Reinhardt et al., 2011; Schreyögg & Geiger, 2003; Zins, 2007). Wissen ist individuell und basiert auf spezifischen Kompetenzen, Kenntnissen und Fertigkeiten. Selbst bei gleicher Eingangsinformation kann daher die Be- und Verarbei-

tung auf Basis des in der Person liegenden Wissens zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Je stärker die Kenntnisse und Kompetenzen verschiedener Personen übereinstimmen, desto ähnlicher werden Informationen mittels Wissens verarbeitet und umso ähnlicher können die aus dieser Transformation (qualitativ und quantitativ) resultierenden Informationen als Ergebnis der Tätigkeit sein (Aamodt & Nygård, 1995; Alavi & Leidner, 2001). Trotzdem bleibt immer eine Abhängigkeit von den Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen des Individuums. Wissen als solches ist nicht direkt übertragbar, kann aber über Informationen als Repräsentation der verarbeiteten Inhalte in der Welt kommuniziert werden (Aamodt & Nygård, 1995; Alavi & Leidner, 2001; Zins, 2007).

## *1. Informationsverarbeitung und Wissensarbeit*

Insgesamt erscheint neben der Information als Arbeitsgegenstand und Produkt der Tätigkeit auch der Prozess basierend auf dem individuellen Wissen als wesentliche Substanz der Arbeit (North & Güldenberg, 2008; Pyöriä, 2005). Daher stellt in diesem Tätigkeitscluster neben dem Arbeitsgegenstand der Information, auch das handlungsleitende Wissen als Arbeitsinhalt einen zentralen Identifikationspunkt der Tätigkeiten dar. Es handelt sich also um informationsbezogene, wissensbasierte Tätigkeiten, die häufig auch unter dem Begriff der Wissensarbeit subsummiert werden.

In der wissenschaftlichen Literatur lassen sich gegenläufige Bedeutungszuschreibungen der Wissensarbeit ausmachen: So wird unter dem Begriff der Wissensarbeit z. T. nur eine sehr spezifische Gruppe wissensintensiver Berufe mit überwiegend akademischem Abschluss betrachtet (Arlinghaus, 2017; Tiemann, 2009). Andere Autoren und Autorinnen betrachten stärker die Vielfalt in der Wissensarbeit, die weniger an bestimmten Berufen, sondern stärker an den ausgeführten inhaltlichen Tätigkeiten und Rollen der Beschäftigten im Arbeitsprozess ansetzt (Dahooie et al., 2012; Hacker, 2016; North & Güldenberg, 2008; Pfeiffer, 2008). Die nachfolgenden Darstellungen und Analysen für informationsbezogene, wissensbasierte Tätigkeiten zielen mit einem solchen breiten Verständnis von Wissensarbeit auf eine integrative Betrachtung unterschiedlicher Beschäftigter mit verschiedenen Qualifikationen und Kompetenzen.

Informationsbezogene Tätigkeiten sind in besonderem Maße durch Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) gestützte Tätigkeiten. Als solche sind sie bereits seit den 1970er-Jahren eng mit einem stetig fortschreitenden digitalen Wandel der Arbeit verknüpft (Messenger, 2019; Pliskin, 1997). Ebenso lang sind die daraus entstehenden Veränderungen

in der Gestaltung der Arbeit Themen arbeitswissenschaftlicher Forschung. Bereits 1996 fanden in Deutschland daraus abgeleitete Empfehlungen Eingang in die Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit an Bildschirmgeräten (Bildschirmarbeitsverordnung – BildscharbV<sup>1</sup>). Seit 2016 ist diese, erweitert u. a. um erste Anforderungen an tragbare Bildschirmgeräte für die ortsveränderliche Verwendung, integraler Bestandteil der Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV<sup>2</sup>, Nr. 6 des Anhangs).

## 2. Aktuelle Arbeitsbedingungen und Technologienutzung

Im Folgenden werden datenbasiert aktuelle Arbeitsbedingungen von Beschäftigten mit informationsbezogenen Tätigkeiten sowie der hier aktuell vorzufindende Stand der Digitalisierung betrachtet<sup>3</sup>. Die Ausarbeitungen basieren auf Analysen der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung (BIBB/BAuA-ETB)<sup>4</sup> sowie der Befragung „Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung“<sup>5</sup>.

Insbesondere das Zugreifen auf und Dokumentieren von Informationen werden als zentrale Tätigkeiten mit Wissensbezug eingestuft. In der BIBB-BAUA-ETB 2018 werden insgesamt 15 Prozent der Befragten als Beschäftigte mit informationsbezogenen Tätigkeiten identifiziert. Weiterhin

- 
- 1 Bildschirmarbeitsverordnung vom 4. Dezember 1996 (BGBl. I S. 1843, zuletzt geändert durch Art. 7 V v. 18.12.2008 I 2768, Außerkrafttreten 3. Dezember 2016 (Art. 3 VO vom 30. November 2016
  - 2 Arbeitsstättenverordnung vom 12. August 2004 (BGBl. I S. 2179), zuletzt geändert durch Art. 4 G v. 22.12.2020. I 3334
  - 3 Bei den hier dargestellten Ergebnissen handelt es sich um gekürzte Auszüge aus Tegtmeier (2021).
  - 4 Die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung ist eine repräsentative, telefonische Querschnittsbefragung von ca. 20.000 Erwerbstätigen, die alle sechs Jahre gemeinsam vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) durchgeführt wird.
  - 5 Die Befragung „Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung“ (DiWaBe) ist eine telefonische Erhebung zu den Auswirkungen der digitalen Transformation, die 2019 gemeinsam von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), dem Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), dem Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) und dem Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) durchgeführt wurde. Befragt wurden ca. 7.500 Erwerbstätige aus etwa 2.000 deutschen Produktions- und Dienstleistungsbetrieben, die bereits 2016 an einer repräsentativen Betriebsbefragung (IAB-ZEW-Arbeitswelt-4.0) teilgenommen hatten.

können informationsbezogene Tätigkeiten nach eindeutigen oder auch unvollständigen formalen Regeln erfolgen oder aber Kreativität und nicht-algorithmisches Denken erfordern (Hacker, 2016; North & Güldenberg, 2008; Tiemann, 2009). Daher werden Wissensarbeitende für eingehendere Analysen häufig noch weiter in Subgruppen unterteilt (Dahooie et al., 2012; Hacker, 2016; Reinhardt et al., 2011). Dies aufgreifend werden die identifizierten Beschäftigten anhand unterschiedlich stark ausgeprägter Lern- und Kreativitätsanforderungen (Volkholz & Köchling, 2002) in drei Gruppen untergliedert. Bei der Wissensarbeit mit: 1) Routineanforderungen steht die sichere, schnelle und reproduzierbare Anwendung des eigenen Wissens im Vordergrund der Arbeitsaufgaben, wobei der größte Teil der Befragten durchaus gelegentlich mit Lern- oder Kreativitätsanforderungen konfrontiert wird. 2) aufgabenflexiblen Anforderungen treten häufig Lernanforderungen auf, während Kreativitätsanforderungen nur gelegentlich bis nie gestellt werden. In Bezug auf Wissen stehen hier wissensaneignende Anforderungen und der flexible Einsatz im konkreten Kontext im Vordergrund. 3) Häufig vorkommenden Kreativitäts- und Problemlöseanforderungen stehen Anforderungen zur Wissenserzeugung im Vordergrund. Die zu erreichenden Ziele und die Vorgehensweisen zur Zielerreichung müssen dafür selbst entwickelt werden. Basierend auf der BIBB-BAuA-ETB 2018 werden für diese drei Subcluster auffällige Unterschiede in verschiedenen Arbeitsbedingungsfaktoren im Vergleich zu Beschäftigten mit anderen Tätigkeiten dargestellt.

## *2.1 Arbeitsanforderungen und Ressourcen*

Wenig überraschend zeigt sich einheitlich über die drei Subcluster hinweg, dass viele typische körperliche Arbeitsanforderungen wie z. B. häufiges Heben und Tragen oder Arbeit in Zwangshaltungen vergleichsweise wenig angegeben werden. Hervorstechend ist dagegen, dass viele der Befragten unabhängig von den Kreativ- und Lernanforderungen in allen informationsbezogenen Tätigkeiten häufig mindestens eine Stunde ununterbrochen im Sitzen arbeiten. In den psychischen Arbeitsbedingungsfaktoren zeigen sich jedoch auch spezifische Unterschiede.

## 2.1.1 Wissensarbeit mit Routineanforderungen

Gut ein Viertel der Befragten im Subcluster informationsbezogener Tätigkeiten mit Routineanforderungen arbeitet in Teilzeit zwischen 10 und 34 Stunden in der Woche. Die deutliche Mehrheit berichtet von Arbeitszeiten zwischen 35 und 47 Stunden pro Woche (64 %). Längere tatsächliche Arbeitszeiten von 48 Stunden pro Woche und mehr werden nur von wenigen angegeben. Auch das Arbeiten am Wochenende (32 % vs. 42 %) sowie in zeitlichen Randlagen vor 7 Uhr und/oder nach 19 Uhr (19 % vs. 24 %) wird in dieser Gruppe weniger als bei anderen Beschäftigten erwähnt. Knapp ein Viertel der Beschäftigten mit routinebasiert Wissensarbeit hat die Möglichkeit zumindest gelegentlich von zu Hause aus zu arbeiten.

Interaktionsanforderungen sind bei Beschäftigten mit informationsbezogenen Tätigkeiten und Routineanforderungen seltener als in der Vergleichsgruppe. Besonders die Anforderungen „Verantwortung für andere Personen übernehmen zu müssen“ (18 % vs. 41 %) sowie „Andere überzeugen und Kompromisse aushandeln zu müssen“ (27 % vs. 43 %) werden hier auffällig weniger genannt. Aber auch die gefühlsmäßige Belastung im Rahmen der eigenen Tätigkeit erscheint für weniger bedeutsam als für andere Erwerbstätige (8 % vs. 13 %).

### Lernanforderungen weniger häufig

Befragte mit routinebasierten informationsbezogenen Tätigkeiten berichteten im Arbeitsalltag weniger häufig davon, auf Probleme reagieren und diese lösen zu müssen oder eigenständig schwierige Entscheidungen zu treffen (vgl. Abbildung 2). Zudem besteht bei dieser Beschäftigtengruppe seltener die Anforderung im Rahmen der eigenen Arbeit Wissenslücken zu erkennen und diese zu schließen.

Diese Unterschiede in den Lernanforderungen spiegeln sich auch in der qualitativen Passung von Qualifikation und Anforderung wider: Hinsichtlich der Anforderungen an fachliche Kenntnisse und Fertigkeiten fühlt sich die Mehrheit der Befragten dieses Subclusters diesen in der Regel gewachsen (81 %). Sofern davon abweichend berichten die befragten Wissensarbeitenden mit Routineanforderungen häufiger als die Vergleichsgruppe, bezüglich ihrer fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten eher unterfordert zu sein (16 % vs. 13 %).

### Arbeitsintensität etwas geringer, aber auch weniger Abwechslung

Auch wenn die Arbeitsintensität grundsätzlich nicht als niedrig bezeichnet werden kann, sind verschiedene Aspekte wie das gleichzeitige Betreuen

verschiedener Arbeiten, starker Termin- oder Leistungsdruck und insgesamt das Arbeiten an der Grenze der Leistungsfähigkeit substantiell weniger ausgeprägt als bei anderen befragten Erwerbstätigen (vgl. Abbildung 1). Häufiger als in der Vergleichsgruppe ist die Arbeit der Befragten in diesem Subcluster dagegen von sich wiederholenden Arbeitsgängen geprägt.

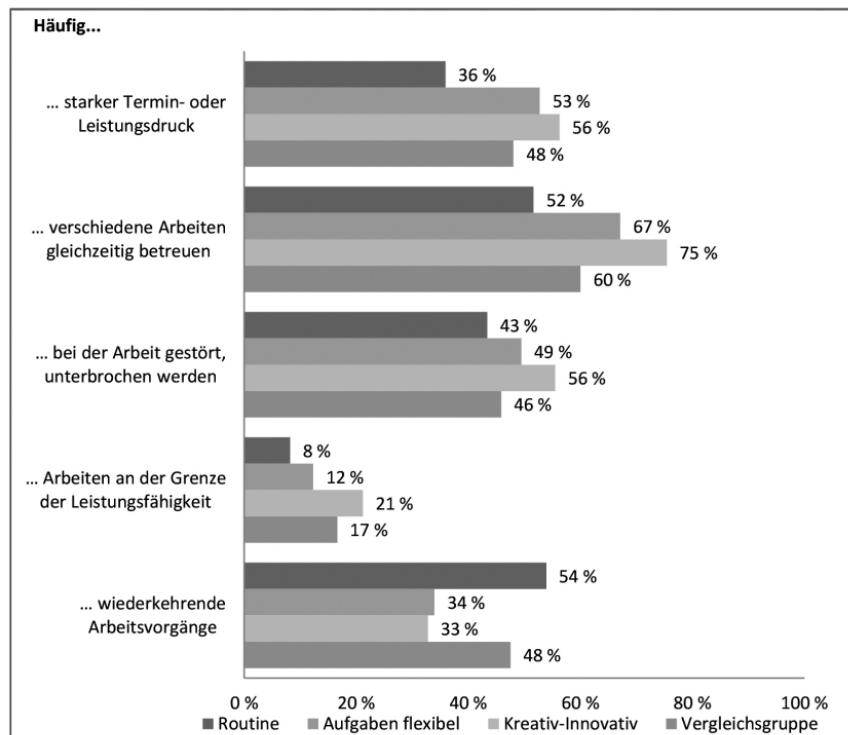


Abbildung 1: Arbeitsintensität und Monotonie, Anteil von Befragten mit Angabe häufig (informationsbezogene Tätigkeiten mit Routineanforderungen n= 1.195, mit aufgabenflexiblen Anforderungen n= 695, mit kreativ-problemlosenden Anforderungen n= 792, Gesamtvergleichsgruppe n= 14.864).

Knapp zwei Drittel der Routinegeforderten berichten, ihre Arbeit selbst planen und einteilen zu können (vgl. Abbildung 3). Einfluss auf die zu erledigende Arbeitsmenge hat nicht ganz ein Drittel. Der Anteil derer, die eigenständig entscheiden, wann eine Pause notwendig ist, ist deutlich größer als in der Vergleichsgruppe.

Die Mehrheit der Befragten im Wissenssubcluster mit Routineanforderungen gibt an, dass Stress und Arbeitsdruck im Rahmen ihrer Arbeit in den letzten zwei Jahren gleichgeblieben sind (63 %). Gleichzeitig fühlen sich mit gut drei Vierteln der hier Gruppierten die meisten den Anforderungen an Arbeitsmenge und Arbeitspensum in der Regel gewachsen (76 %). Von den übrigen gibt im Vergleich zu den anderen Erwerbstätigen ein höherer Anteil an, durch die zu leistende Arbeitsmenge und das Arbeitspensum eher unterfordert zu sein (9 % vs. 5 %).

### *2.1.2 Aufgabenflexible Wissensarbeit*

Nicht ganz ein Viertel der Befragten mit informationsbezogenen Tätigkeiten und aufgabenflexiblen Anforderungen arbeitet zwischen 10 und 34 Stunden pro Woche. Die Mehrheit gibt eine tatsächliche Arbeitszeit zwischen 35 und 47 Stunden an, eine tatsächliche Arbeitszeit von 48 Stunden und mehr pro Woche betrifft nur einen geringeren Anteil (13 %). Im Gegensatz zur Vergleichsgruppe berichten die Befragten dieses Subclusters merklich weniger häufig von Wochenendarbeit (21 % vs. 42 %) oder in Randzeiten vor 7 Uhr und/oder nach 19 Uhr (11 % vs. 24 %). Gleichzeitig geben diese Beschäftigten in erhöhtem Umfang an, zumindest gelegentlich von zu Hause aus zu arbeiten (38 % zu 28 %). Dabei gibt ein höherer Anteil der Befragten mit Kindern in diesem Subcluster an, Abstriche gemacht zu haben, um Familie und Beruf zu vereinbaren (68 % vs. 59 %).

Der Großteil der gefragten Interaktions- und Kommunikationsanforderungen wie das Überzeugen anderer (45 %), berufliches Kommunizieren (95 %) oder eine gefühlsmäßige Belastung im Rahmen der Arbeit (11 %) wird annähernd so häufig angegeben wie in der Vergleichsgruppe. Anders verhält es sich mit der Notwendigkeit Verantwortung für andere Personen zu übernehmen. Diese ist in diesem Subcluster merklich weniger zu finden (22 % vs. 41 %).

### **Stetiges Lernen, eine zentrale Arbeitsanforderung**

Entsprechend der Definition dieses Subclusters zeigt sich mehrheitlich eine höhere Notwendigkeit des Lernens im Arbeitskontext als in der Vergleichsgruppe (vgl. Abbildung 2). Befragte mit aufgabenflexiblen informationsbezogenen Tätigkeiten geben häufiger an, dass Nicht-Erlertes/Beherrschtes verlangt wird. Ebenso ist der Anteil an Beschäftigten, die in der Arbeit häufig auf Probleme reagieren und diese lösen müssen und eigene Wissenslücken erkennen und diese schließen müssen, erkennbar höher.

Trotzdem zeigt sich die überwiegende Mehrheit der Befragten den Anforderungen an ihre fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten gewachsen (84 %). Allerdings geben auch mehr Beschäftigte als in der Vergleichsgruppe hier eine Überforderung (7 % vs. 5 %)<sup>6</sup> und weniger eine Unterforderung (9 % vs. 14 %) an.

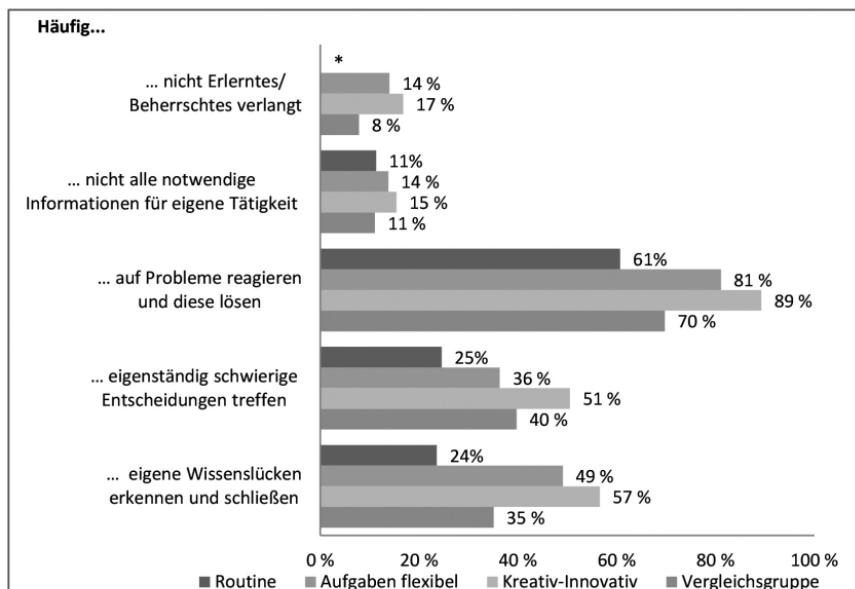


Abbildung 2: Lern- und Problemlöseanforderungen, Anteil von Befragten mit Angabe häufig (informationsbezogene Tätigkeiten mit Routineanforderungen n= 1.195, mit aufgabenflexiblen Anforderungen n= 695, mit kreativ-problemlösenden Anforderungen n= 792, Gesamtvergleichsgruppe n= 14.864), \*Fallzahl < 30

### Seltener gleichförmiges Arbeiten und Wiederholungen

Parallel zu den erhöhten Lernanforderungen geben mit einem Drittel der Befragten in diesem Subcluster weniger Beschäftigte als in der Vergleichsgruppe ständig wiederkehrende Arbeitsvorgänge (vgl. Abbildung 1) an. Arbeitsunterbrechungen, Termin- oder Leistungsdruck sowie Multitas-

6 Hier beträgt die relative Differenz zwischen dem Wissenscluster mit aufgabenflexiblen Anforderungen und den übrigen befragten Erwerbstätigen 42 %.

king-Anforderungen liegen auf einem insgesamt eher hohen Niveau, das allerdings keine auffälligen Unterschiede zur Vergleichsgruppe aufweist.

Bei der Betrachtung der Ressourcen fällt ein höherer Handlungsspielraum im Vergleich zu anderen befragten Erwerbstägigen auf. So können knapp drei Viertel der Beschäftigten mit aufgabenflexiblen informationsbezogenen Tätigkeiten die eigene Arbeit häufig selbst planen und einteilen (vgl. Abbildung 3). Die eigenständige Entscheidung darüber, wann eine Pause notwendig ist, haben noch merklich mehr Befragte des Subclusters, während dies nur für knapp zwei Drittel der übrigen Erwerbstägigen der Fall ist.

### 2.1.3 *Kreativ-problemlösende Wissensarbeit*

Befragte im Subcluster mit kreativ-problemlösenden informationsbezogenen Tätigkeiten geben tendenziell längere tatsächliche Arbeitszeiten an als Personen in ihrer Vergleichsgruppe. So ist insbesondere der Anteil im Zeitsegment von 20 bis 34 Stunden kleiner als in der Vergleichsgruppe (13 % vs. 19 %), wohingegen mehr der Befragten dieses Wissenssubclusters angeben, zwischen 40 und 47 Stunden pro Woche zu arbeiten (54 % vs. 46 %). Die Befragten dieses Subclusters gehen ihrer Arbeit seltener vor 7 Uhr und/oder nach 19 Uhr nach (15 % vs. 24 %) als andere Beschäftigte. Bei der Arbeit am Wochenende ist der Unterschied noch ausgeprägter (23 % vs. 42 %). Dagegen arbeiten mehr kreativ-problemlösende Wissensarbeitende hingegen zumindest gelegentlich von zu Hause (46 % vs. 27 %).

## **Hohe Lern- und Problemlöseanforderungen mit gutem Anpassungsfit**

Von Beschäftigten mit informationsbezogenen Tätigkeiten und kreativ-problemlösenden Anforderungen dieses Subclusters wird häufiger nicht Erlerntes/Beherrschtes verlangt als von denen der Vergleichsgruppe (vgl. Abbildung 2). Ebenso muss ein deutlich höherer Anteil der Personen mit kreativ-innovativen Anforderungen im Rahmen ihrer Arbeit häufig eigene Wissenslücken erkennen und schließen. Die Notwendigkeiten, arbeitsbedingt häufig auf Probleme reagieren und diese lösen zu müssen sowie eigenständig schwierige Entscheidungen zu treffen, sind im kreativ-problemlösenden Wissenscluster ebenfalls sichtbar stärker ausgeprägt.

Den Anforderungen an ihre fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten fühlt sich die Mehrheit der Beschäftigten mit informationsbezogenen Tätigkeiten und kreativ-problemlösenden Anforderungen in der Regel gewachsen (86 %). Trotz der insgesamt höheren berichteten Lern- und Pro-

blemlöseanforderungen zeigt sich in diesen Werten kein Unterschied zur Vergleichsgruppe.

### **Beträchtliche Arbeitsintensität bei ausgeprägtem Handlungsspielraum**

Hervorstechend im Bereich der Arbeitsintensität ist in diesem Subcluster der Aspekt des Multitasking. Mit glatt drei Vierteln im Wissenscluster mit kreativ-problemlösenden Anforderungen findet sich diese Anforderung noch merklich höher als in der Vergleichsgruppe (vgl. Abbildung 1). Auch bei der Arbeit gestört und unterbrochen werden Befragte dieses Wissensclusters häufiger als andere Erwerbstätige. Die Wiederholung ein und desselben Arbeitsganges nennen Befragte dieses Subclusters dagegen deutlich seltener.

Der insgesamt hohen Arbeitsintensität steht auf der anderen Seite auch ein hoher Handlungsspielraum gegenüber (vgl. Abbildung 3). So können die Befragten mit informationsbezogenen Tätigkeiten und kreativ-problemlösenden Anforderungen nicht nur in sehr hohem Maß über die eigenen Pausen entscheiden. Diese Gruppe berichtet auch darüber, zu einem substanziell größeren Teil häufig die eigene Arbeit selbst planen und ein teilen zu können. Insbesondere auf die Arbeitsmenge haben Befragte des kreativ-problemlösenden Wissensclusters deutlich häufiger Einfluss als die übrigen befragten Erwerbstätigen. Damit berichten Befragte in diesem Subcluster durchgängig über mehr Handlungsspielraum zu verfügen als die Vergleichsgruppe.

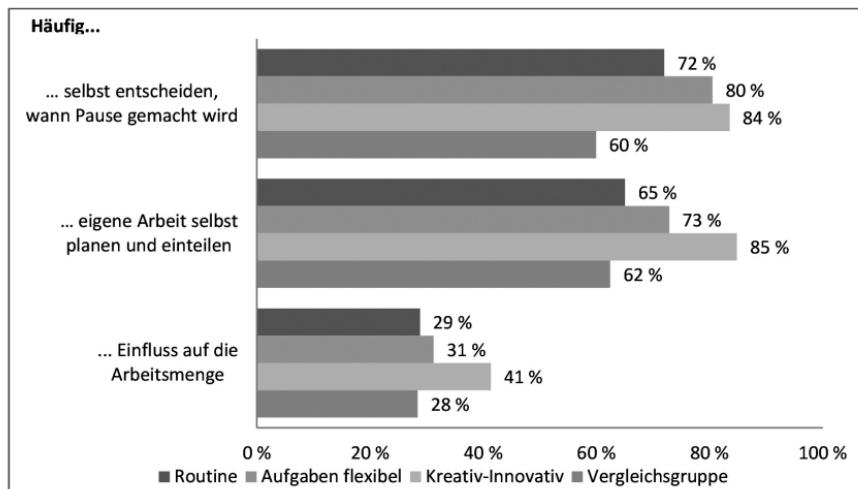


Abbildung 3: Handlungsspielraum, Anteil von Befragten mit Angabe häufig (informationsbezogenen Tätigkeiten mit Routineanforderungen n= 1.195, mit aufgabenflexiblen Anforderungen n= 695, mit kreativ-problemlösenden Anforderungen n= 792, Gesamtvergleichsgruppe n= 14.864).

Befragt nach den Anforderungen aus Arbeitsmenge bzw. Arbeitspensum fühlen sich Beschäftigte in diesem Subcluster diesen mehrheitlich (76 %) in der Regel gewachsen und unterscheiden sich damit nur marginal von der Vergleichsgruppe (71 %).

## 2.2 Digitalisierungsstand und Technologieeinsatz

Aufgrund der anderen Datenstruktur lassen sich die bislang betrachteten drei Subcluster informationsbezogener Tätigkeiten nicht in der Befragung „Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung“ (DiWaBe) darstellen. Um trotzdem Aussagen zum Digitalisierungsstand und Technologieeinsatz treffen zu können, wird stattdessen auf eine Untergliederung über die Klassifikation der Berufe 2010 (KldB 2010) der Bundesagentur für Arbeit zurückgegriffen. Dabei ist zu beachten, dass kein Beruf ausnahmslos einem der drei Wissenscluster zuzuordnen ist. Folgende drei Berufscluster werden als Annäherung an die unterschiedlichen Lern- und Kreativanforderungen der Subcluster für die Analysen der DiWaBe-Daten herangezogen:

- Berufe im Büro und Personalwesen ~ Schwerpunkt Routineanforderungen
- Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe ~ Schwerpunkt aufgabenflexible Anforderungen
- IT-Berufe ~ Schwerpunkt kreativ-problemlösende Anforderungen

Im Vergleich zu den übrigen Befragten der DiWaBe ist über alle drei Berufscluster mit informationsbezogenen Tätigkeiten hinweg ein höherer Digitalisierungsgrad des Arbeitsplatzes bemerkbar (vgl. Abbildung 4). Nicht computergestütztes Arbeiten macht nur ca. ein Fünftel (unternehmensbezogener DL) bzw. nur ein Zehntel der Arbeitszeit aus. Bei den übrigen Befragten bildet diese Art des Arbeitens zwei Fünftel der Arbeitszeit. Computergestütztes Arbeiten schwankt in den informationsbezogenen Berufsclustern um zwei Fünftel der Gesamtarbeitszeit. Betrachtet man die Angaben für das Arbeiten mit vernetzten Technologien, zeigen sich hier mit etwa einem Drittel keine substanziellen Unterschiede zwischen dem Berufscluster unternehmensbezogener Dienstleistungen und der Gesamtvergleichsgruppe. Für Beschäftigte aus den Berufsclustern Büro und Personalwesen sowie den IT-Berufen macht der Anteil dieser Form des Arbeitens dagegen die Hälfte der Arbeitszeit aus.

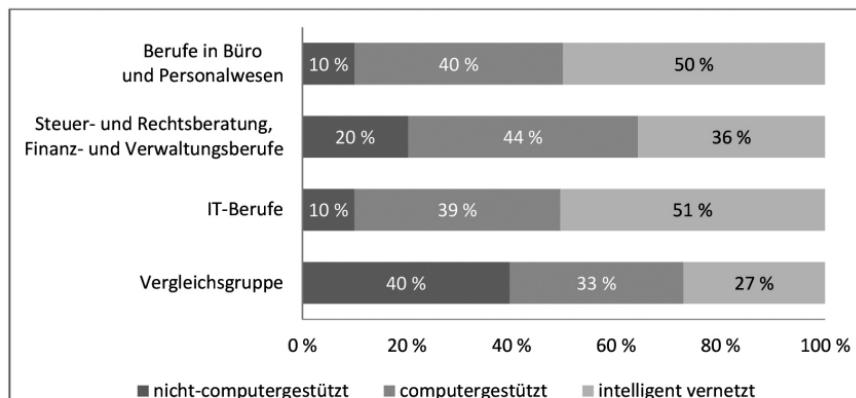


Abbildung 4: Gesamtdigitalisierungsgrad des Arbeitsplatzes. (Büro und Personalwesen n= 275, unternehmensbezogene Dienstleistungen n= 183, IT-Berufe n= 299, gemeinsame Vergleichsgruppe n= 5.165)

Von den drei in der DiWaBe erhobenen Hauptgruppen digitaler Technologien steht ganz klar die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in allen drei Berufsclustern im Vordergrund. Als

Arbeitsmittel sind diese noch weitaus stärker vertreten als in der Vergleichsgruppe (Büro und Personalwesen 99 %, unternehmensbezogene Dienstleistungen 100 %, IT-Berufe 99 % vs. 84 %). Die IKT ist fast immer computergestützt (Büro und Personalwesen 91 %, unternehmensbezogene Dienstleistungen 87 %, IT-Berufe 96 % vs. 66 %) und in zwei der betrachteten Berufscluster bei mehr als der Hälfte der Befragten auch intelligent vernetzt (Büro und Personalwesen 44 %, unternehmensbezogene Dienstleistungen 51 %, IT-Berufe 66 %). In diesem Punkt unterscheiden sich speziell die Befragten im Berufscluster der IT-Berufe sichtbar von der Gesamtvergleichsgruppe (46 %). Handlungsanweisungen durch die IKT z. B. über den nächsten Arbeitsschritt erhält nur ein kleiner Teil der Befragten, der noch einmal unter dem der Vergleichsgruppe liegt.

Die Nutzung von Werkzeugen, Maschinen, Geräten und Anlagen spielt ebenso wie die Verwendung von Fahrzeugen dagegen eine sehr untergeordnete Rolle in den drei Berufsclustern. Mit etwa einem Drittel der Befragten ist die Nutzung dieser beiden Technologiegruppen bei den übrigen befragten Erwerbstägigen merklich höher.

### **Büro und Personalwesen – der Desktop-PC als Standard**

Betrachtet man die IKT-Nutzung im Detail (vgl. Abbildung 5), so ist der Desktop-PC das mit Abstand am häufigsten genannte Gerät im Büro und Personalwesen und wird in merklich größerem Umfang eingesetzt als in der Vergleichsgruppe. Für die Verwendung der drei mobilen IKT Laptop, Smartphone und Tablet in der Arbeit bestehen dagegen keine wirklichen Unterschiede zu den übrigen Beschäftigten.

Die Erwerbstägigen wurden darüber hinaus gefragt, wie häufig sie insgesamt nachvollziehen können, was die Technik an ihrem Arbeitsplatz tut. Mit gut zwei Dritteln der Befragten befindet sich das Subcluster auf dem Niveau der Vergleichsgruppe (68 % vs. 68 %). Befragte aus den Berufsgruppen Büro und Personalwesen beschäftigen sich dagegen im Mittel weniger gern genauer mit technischen Systemen als die Vergleichsgruppe (3,2 vs. 2,8<sup>7</sup>).

---

7 Es handelt sich um eine 5-stufige Likert-Skala (1 = volle Zustimmung bis 5 = gar keine Zustimmung).

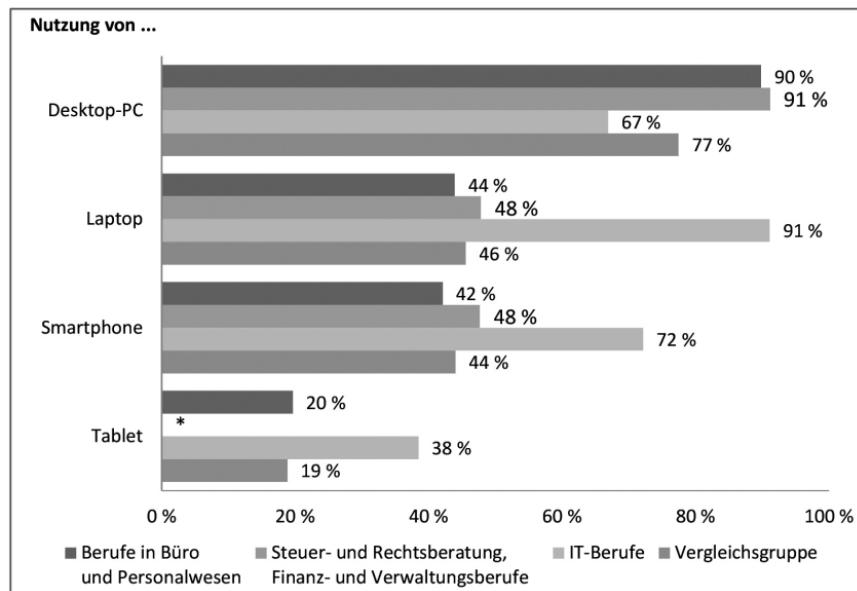


Abbildung 5: Nutzung spezifischer IKT (Büro und Personalwesen n= 275, unternehmensbezogene Dienstleistungen n= 183, IT-Berufe n= 299, gemeinsame Vergleichsgruppe n= 5.165), \*Fallzahl < 30

### Unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe – geringe Technikaffinität bei guter Technikbeherrschung

Der Schwerpunkt der genutzten IKT liegt im Berufscluster der unternehmensbezogenen Dienstleistungen auf den Desktop-PCs (vgl. Abbildung 5). Diese kommen damit in größerem Umfang zum Einsatz als in der Vergleichsgruppe. Laptop und Smartphone nutzen jeweils knapp die Hälfte der Befragten aus den Bereichen Versicherungs- und Finanzdienstleistungen, Steuerberatung, Rechtsberatung sowie Verwaltung. Tablets als Arbeitsmittel spielen wie auch in der Vergleichsgruppe eine eher untergeordnete Rolle.

Im Umgang mit der Technologie am Arbeitsplatz berichten im Berufscluster der unternehmensbezogenen Dienstleistungen mehr als zwei Drittel, die Arbeitsmittel häufig bis immer zu beherrschen (71%). Dies entspricht auch der Verteilung der Angaben in der Vergleichsgruppe (68%). Die grundsätzliche Technikaffinität ist hingegen bei den Befragten dieses Berufsclusters im Mittel etwas geringer ausgeprägt als in der Vergleichsgruppe (3,2 vs. 2,8)

## IT-Berufe – die mobilen Technikaffinen

Desktop-PCs werden zwar von der Mehrheit der befragten IT-Beschäftigten als Arbeitsmittel verwendet, allerdings liegt der Anteil erkennbar niedriger als bei den Befragten anderer Berufe (vgl. Abbildung 5). Dagegen ist die Nutzung der drei hier betrachteten mobilen IKT um einiges stärker verbreitet als in der Vergleichsgruppe. So liegt der Einsatz von Laptops in IT-Berufscluster deutlich über dem der Desktop-PC. Ein Smartphone verwenden mehr als zwei Drittel und ein Tablet gut ein Drittel der Personen in diesem Berufscluster.

Der berufsbedingt intensive Umgang mit verschiedenen Technologien zeigt sich auch in den Daten zur Technikbeherrschung und -affinität. So können fast alle Befragten im IT-Berufscluster immer bis häufig nachvollziehen, was Technik am Arbeitsplatz tut. Sie liegen damit weit über dem Anteil in der Vergleichsgruppe (91 % vs. 68 %). Darüber hinaus ist auch die Technikaffinität deutlich höher ausgeprägt als bei den übrigen befragten Erwerbstägigen (1,5 vs. 2,8).

### 2.3 Diskussion Arbeitsbedingungen und Technologienutzung

Grundsätzlich lassen die dargestellten Ergebnisse aufgrund der Querschnittsdaten keine kausalen Schlussfolgerungen zu. Auch bilden die drei betrachteten Berufscluster in der DiWaBe nur einen unscharfen Teilausschnitt der zuvor betrachteten Subcluster ab. Direkte Zusammenhänge zwischen dem Technologieeinsatz und verschiedenen Arbeitsbedingungsfaktoren können daher nicht abgeleitet werden. Dennoch bietet das hier gewählte Vorgehen bedingt die Möglichkeit, Querbezüge auf Ebene der jeweiligen Cluster herzustellen.

Informationsbezogene, wissensbasierte Tätigkeiten werden in der Arbeitswissenschaft grundsätzlich mit einer intensiven Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien verknüpft (Boes & Kämpf, 2013; Kalkowski, 2004; Pfeiffer & Klein, 2018). Daher ist es zunächst wenig überraschend, dass informationsbezogene Tätigkeiten sich im Bereich computergestützter Informations- und Kommunikationstechnologien als Spaltenreiter im Technologieeinsatz zeigen. Darüber hinaus erlauben die Daten der DiWaBe aber auch eine deutlich detailliertere Betrachtung einzelner Technologien als Arbeitsmittel.

## Mobile IKT und das Arbeiten von zu Hause

Am diversesten ist der Einsatz unterschiedlicher IKT bei den Beschäftigten der IT-Berufe. Gerade mobile IKT-gestützte Arbeitsmittel sind hier in weitaus größerem Umfang vertreten als bei den übrigen Befragten. Dies ermöglicht auch ein ortsflexibles Arbeiten, sofern grundsätzlich auf relevante Informationen zugegriffen werden kann. Dagegen lassen sich auf Basis der im Schwerpunkt verwendeten Desktop-PCs sowohl für die unternehmensbezogenen Dienstleistungsberufe als auch für das Berufscluster Büro und Personalwesen eher „klassisch-stationäre“ Büroarbeitsplätze vermuten.

Stellt man diesen digitalen Nutzungsmustern die Angaben zum zumindest gelegentlichen Arbeiten von zu Hause in den drei Subclustern informationsbezogener Tätigkeiten gegenüber, erscheint dies für das Subcluster mit kreativ-innovativen Wissensanforderungen zunächst zutreffend. Auch ist im Subcluster informationsbezogener Tätigkeiten mit Routineanforderungen das Arbeiten von zu Hause substanzial weniger vertreten. Allerdings wird auch im Subcluster mit aufgabenflexiblen Anforderungen häufiger als von anderen Erwerbstägigen zumindest gelegentlich von zu Hause gearbeitet, obwohl hier der Einsatz von Desktop-PCs die Technologienutzung dominiert. Inwieweit die gewählte Operationalisierung über die Berufe-Clusterzusammenstellung für die gefundenen digitalen Nutzungsmuster verantwortlich ist, bleibt unklar. Computertechnologien sind zudem zwar Ermöglicher mobilen Arbeitens, allerdings weniger relevant für dessen Zustandekommen als bestimmte Tätigkeiten oder auch die eigene Position in der Unternehmenshierarchie (Sostero et al., 2020).

## Körperliche Inaktivität in informationsbezogenen Tätigkeiten

Hinsichtlich der Arbeitsbedingungen ist zunächst festzustellen, dass alle drei hier betrachteten Ausprägungen der Wissensarbeit ganz klar mit lang andauerndem Sitzen einhergehen. Auch wenn damit in den betrachteten Subclustern zunächst eine im Vergleich eher geringe körperliche Erschöpfung einhergeht, werden lang andauerndes Sitzen und körperliche Inaktivität als Risikofaktoren für die Gesundheit eingeschätzt. Gerade unter dem Aspekt, dass im Rahmen der digitalen Transformation der Arbeit eher eine Zunahme informationsbezogener Tätigkeiten angenommen wird, sollte dieser Aspekt für eine gesunde und menschengerechte Arbeitsgestaltung im Blick behalten werden (Backé et al., 2019).

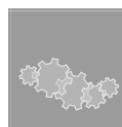
## **Computernutzung kein Garant für Handlungsspielräume und gegen Monotonie**

Ansonsten stehen in den Subclustern mit informationsbezogenen Tätigkeiten eher psychische Anforderungen im Vordergrund. In bisherigen Studien wird digitales Arbeiten einerseits mit einer als erhöht wahrgenommenen Arbeitsintensität, andererseits aber auch einem größeren Handlungsspielraum assoziiert. Dieser individuelle Handlungs- und Tätigkeitsspielraum als Ressource kann negative Auswirkungen von Arbeitsbedingungen wie einer hohen Arbeitsintensität abfedern bzw. Beanspruchungsfolgen reduzieren (Rothe et al., 2017). Weiter berichten Erwerbstätige mit häufiger Computernutzung prinzipiell seltener von monotonen Arbeitsgängen (Meyer et al., 2019). Hinsichtlich dieser drei Arbeitsbedingungsfaktoren zeigt sich in der vorliegenden Auswertung ein etwas detaillierteres Bild. So spielen in allen drei betrachteten Berufsclustern Arbeitsplätze ohne IKT-Nutzung kaum eine Rolle. Auch das Berufscluster Büro und Personalwesen stellt hier keine Ausnahme dar. Gleichzeitig finden sich im Wissenssubcluster mit Routineanforderungen eine häufige Wiederholung ein und desselben Arbeitsganges. In der kombinierten Betrachtung erscheint computergestütztes Arbeiten an sich also nicht als Garant gegen monotone Arbeitsanforderungen.

Auch die Effekte IKT-gestützten Arbeitens hinsichtlich der Arbeitsintensität und des Handlungsspielraumes erscheinen für informationsbezogene Tätigkeiten durch die Lern- und Kreativanforderungen überlagert. Am stärksten durch verschiedene Aspekte der Arbeitsintensität wie z. B. Multitasking oder Termin- und Leistungsdruck sind Befragte im Subcluster kreativ-innovativer Wissensarbeit betroffen. Darüber hinaus sind auch die Lernanforderungen in diesem Subcluster am deutlichsten ausgeprägt. Gleichzeitig berichten die hier Befragten auch die umfangreichsten Handlungsspielräume insbesondere hinsichtlich des Einflusses auf die Arbeitsmenge. Dies entspricht bisherigen Studienergebnissen. Für das Wissenscluster mit aufgabenflexiblen Anforderungen zeigt sich bei gleichermaßen hoher Ausstattung mit computergestützter IKT ebenfalls eine vergleichsweise hohe Arbeitsintensität verbunden mit erhöhten Lernanforderungen. Die z. B. zur Schließung der eigenen Wissenslücken notwendige Informationsbeschaffung kann hier zwar in der Planung der eigenen Arbeit in erhöhtem Maß berücksichtigt werden, allerdings hat diese Gruppe keinen höheren Einfluss auf die Arbeitsmenge als andere Erwerbstätige. Die Arbeitsintensität ist im Wissenscluster mit Routineanforderungen zwar nicht niedrig, aber doch im Vergleich zu den anderen Gruppen deutlich geringer, obwohl auch hier computergestütztes Arbeiten vorherrschend ist.

Auch Lernanforderungen im Kontext der Arbeit sind seltener. Parallel dazu sind auch von allen drei Wissenssubclustern die Handlungsspielräume am niedrigsten ausgeprägt. Bei vergleichsweise hoher Durchdringung mit computergestützten IKT zeigen sich also deutliche Unterschiede zwischen den Subclustern informationsbezogener Tätigkeiten. Neben den Lern- und Kreativanforderungen könnte sich hier zusätzlich auch ein Effekt der beruflichen Qualifikation zeigen. So zeigen andere Auswertungen, dass mit einer höheren Qualifikation auch ein höherer Handlungsspielraum einhergeht (Brenscheidt et al., 2019).

## Unterstützung durch vernetzte Systeme



Die kombinierten Ergebnisse legen nahe, dass ein Mehr an Technologie nicht automatisch eine zusätzliche Ressource für in der Arbeit zu bewältigende Anforderungen darstellt. Gerade im Rahmen erhöhter Lern- und Problemlöseanforderungen bieten computergestützte IKT einen sehr einfachen Zugriff auf potenziell hilfreiche Informationen. Allerdings kann hier auch ein quantitatives Informationsüberangebot entstehen, ohne dass dieses qualitativ die Beschäftigten unterstützt (Franssila et al., 2016; Gimpel et al., 2019). Hier können u. a. intelligent vernetzte Technologien und Algorithmen, soweit eindeutige Verarbeitungsregeln vorliegen oder Heuristiken angegeben werden können, bei der Auswahl und Verarbeitung der Informationen entlasten (Hacker, 2016; Raghu et al., 2019). Interessant dazu ist eine parallele Betrachtung des Digitalisierungsgrades des Arbeitsplatzes in den drei Berufsclustern. Hier arbeiten Befragte in unternehmensbezogenen Dienstleistungsberufen anteilig an der Gesamtarbeitszeit am wenigsten intelligent vernetzt. Gerade für Lern- und Problemlöseanforderungen steht damit im Vergleich zu den anderen Gruppen potenziell weniger Unterstützung durch die Technologien zur Verfügung. Damit (digitale) Technologien im Arbeitsalltag sinnvoll und sicher eingesetzt werden können, bedarf es jedoch auch einer klaren Vorstellung seitens der Beschäftigten über die prinzipiellen Nutzungsmöglichkeiten und Funktionsweisen. Durch die Komplexität intelligent vernetzter Technologien und selbstlernender Systeme kann allerdings auch deren Transparenz für die Beschäftigten erschwert werden (Rahwan et al., 2019; Zweig, 2019). Zum Verständnis über die Funktionsweise für die bereits in der Arbeit eingesetzten Technologien zeigt sich in den Daten der Berufscluster Büro und Personal sowie der unternehmensbezogenen Dienstleistungen, dass diese Transparenz noch Verbesserungspotenzial bietet. Mit zunehmender Komplexität und Anzahl der

eingesetzten Technologien gewinnt die Notwendigkeit der Systemtransparenz noch weiter an Bedeutung.

Im Ganzen ist der Einsatz neuer Technologien nicht pauschal als gut oder schlecht für die Arbeitsgestaltung der Wissensarbeitenden anzusehen. Gerade mit Blick auf monotone Arbeitsinhalte oder hohe Lern- und Problemlöseanforderungen erscheint das Potenzial, das der Einsatz intelligent vernetzter Technologien bietet, noch nicht wirklich ausgereizt. Allerdings sollten die Unterstützungsmöglichkeiten insbesondere durch den Einsatz von Algorithmen auch vor dem Hintergrund einer möglichen Polarisierung von Qualifikationen für informationsbezogene, wissensbasierte Tätigkeiten weiter untersucht werden.

### *3. Aktuelle arbeitswissenschaftliche Forschung zu Digitalisierung und informationsbezogenen Tätigkeiten*

Informationsbezogene Tätigkeiten sind bereits seit mehr als 40 Jahren fest mit der stetigen Evolution der Informations- und Kommunikationstechnologien verknüpft. Geprägt ist dieser Zeitraum durch die gegenseitigen Wechselwirkungen zwischen den Tätigkeiten und den zur Ausführung genutzten Technologien (Hacker & Sachse, 2014): Zum einen können sich durch die Wahl einer spezifischen Technologie einzelne Handlungsschritte ändern, neu hinzukommen oder ganz entfallen. Zum anderen beeinflusst die spezifische Tätigkeit die durch die Anwender wahrgenommenen Eigenschaften der (digitalen) Arbeitsmittel (Norman, 2013). So können auch bereits etablierte Technologien durch veränderte organisationale und soziokulturelle Bedingungsfaktoren neue Nutzungskontexte bekommen und Erwartungen an Funktionalitäten verändern (Alper, 2019). Was ist vor dem Hintergrund dieser kontinuierlichen Anpassungsleistungen mit Blick auf die Informations- und Wissensarbeit neu an der aktuellen Phase des digitalen Wandels der Arbeitswelt? Ziel des folgenden Literaturüberblicks ist eine wissenschaftliche Standortbestimmung zu Forschung im Schnittpunkt von Wissens- und Büroarbeit und Digitalisierung.

Wie die obigen Daten zum Digitalisierungsstand und Technologieeinsatz zeigen, zeichnen sich inzwischen Tätigkeiten, deren Kern Informationen sind, zu annähernd 100 Prozent durch Bildschirmarbeit aus. Viele der in der Wissensarbeit verwendeten Funktionalitäten digitaler Arbeitsmittel lassen sich jedoch spätestens seit Mitte der 1990er finden. Ausgehend von den durch die Technologie für die Arbeit mit Informationen angebotenen Möglichkeiten, stellt das Aufkommen von Tablet-PCs und Smartphones eine Zäsur kontinuierlicher Veränderungen dar. Anders als Notebooks, die

das geplante Arbeiten an definierten dritten Orten z. B im Zug, im Café oder in der Abflughalle gestatten, ermöglicht der Einsatz von Smartphones darüber hinaus, auch an intermediären Orten wie z. B. dem Aufzug oder auf dem Gehweg ungeplant und im Vorbeigehen auf Arbeitsinhalte zuzugreifen (Messenger, 2019). Basierend auf diesem Mobilitätsaspekt und den sich daraus ergebenden Möglichkeiten wird mit 2007 das Jahr des ersten iPhones als Start für eine Literatursichtung<sup>8</sup> gewählt. Betrachtet werden damit wissenschaftliche Artikel vom Januar 2007 bis Dezember 2020 zu Wissens- und Büroarbeit sowie Digitalisierungsaspekten. Die identifizierten Studien lassen sich den drei übergeordneten Themenbereichen (1) Interaktion mit digitalen Arbeitsmitteln, (2) Arbeit an verschiedenen Orten, (3) Veränderung von Tätigkeiten zuordnen. Die beschriebenen Chancen und Herausforderungen sowie Gestaltungsempfehlungen (soweit ableitbar) werden kurz zusammengefasst und jeweils in Bezug zu den in Kapitel I formulierten Kriterien diskutiert.

### *3.1 Interaktion mit digitalen Arbeitsmitteln*

Mit Blick auf die physische und kognitive Ergonomie klassischer Bildschirmarbeit haben viele wissenschaftliche Erkenntnisse bereits Eingang in den gesetzlichen Arbeitsschutz gefunden. Auch erste Erkenntnisse zur Nutzung mobiler Touchscreen-Geräte wurden hier bereits 2016 integriert. Expliziert in verschiedene Regeln und Empfehlungen (u. a. DGUV Information 215-410 „Bildschirm- und Büroarbeitsplätze“) gibt es damit bereits eine gute Orientierung für die Auswahl geeigneter Bildschirmgeräte und sonstiger Arbeitsmittel sowie die Gestaltung des Arbeitsplatzes. Die hier beschriebenen Kriterien einer menschzentrierten Arbeitsgestaltung bleiben auch in der digitalen Transformation weiter relevant.

### **Muskelskelettschmerzen weitverbreitet**

Zu den typischen muskuloskelettalen Symptomen von Computernutzerinnen und -nutzern gehören Nacken-, Rücken-, Schulter-, Handgelenk- und Fingerschmerzen, ausgelöst durch die Haltung bei Computerarbeit. So kann eine falsche Positionierung des Bildschirms oder der Tastatur zu einer ungünstigen Körperhaltung und muskulären Belastungen führen (Jun et al., 2017; Mehra & Galor, 2020). Ebenfalls in Verbindung mit

---

<sup>8</sup> Der nachfolgende Überblick basiert auf einer umfassenderen systematischen Literaturrecherche, die hier nur in Ausschnitten dargestellt wird.

Bildschirmarbeit genannt werden Sehbeschwerden. Spezifisch diskutiert werden Anomalien bei der Fixation, der Akkommodation sowie trockene Augen. Das Auftreten entsprechender Symptome entsteht im Wechselspiel der visuellen Fähigkeit der Person und der Umweltfaktoren wie z. B. Blendung durch Fenster- oder Deckenlicht sowie Reflexionen von Wänden und Decken. Berichtet wird auch über signifikante Wechselwirkungen zwischen Symptomen der Augen und im Nackenbereich (Mehra & Galor, 2020). Eine geringe Variation der Arbeitsaufgaben am Computer während des Arbeitstages wurde ebenfalls als Risikofaktor für die Entwicklung von Nackenschmerzen ermittelt. So erfordern spezifische Tätigkeiten am Computer unterschiedliche Bewegungsmuster und Muskelaktivitäten der oberen Extremitäten. Eine intensive Arbeit mit der Maus z. B. bei grafischer Gestaltung geht mit einer stärkeren Schulterbeugung, Abduktion und Außenrotation einher, wohingegen eine intensive Arbeit mit der Tastatur mit einer geringeren Schulterbewegung, aber einer größeren Handgelenksdeviation verbunden ist. Über längere Zeiträume ausschließlich durchgeführt kann dies die Entwicklung von Nackenschmerzen begünstigen (Jun et al., 2017).

Überblicksarbeiten zur Prävention von arbeitsbedingten Muskelskeletbeschwerden insbesondere der oberen Gliedmaßen und des Nackens bei Büroangestellten zeigen unterschiedliche Wirkungsgrade auf. So stehen Ablageflächen zur Abstützung der Unterarme und die Nutzung der Maus in neutraler Haltung in Zusammenhang mit einer geringeren Häufigkeit von Nackenschmerzen und einer Verringerung der Beschwerden in der rechten oberen Extremität. Die Anpassung des Arbeitsplatzes und das Aufstellen von Stehpulten haben keinen Einfluss auf Schmerzen der oberen Gliedmaßen im Vergleich zu keiner Intervention (zur Wirksamkeit gegen langes Sitzen siehe 3.3) Zusätzliche Pausen bei der Dateneingabe können Beschwerden im Nacken und in den oberen Gliedmaßen verringern. Reine Schulungsmaßnahmen zeigen dagegen keinen Effekt auf Schmerzen der oberen Gliedmaßen im Vergleich zu keiner Intervention. Beweise für einen Einfluss körperlicher Aktivität bei der Entwicklung von Nackenschmerzen sind bislang unzureichend oder umstritten (Hoe et al., 2018; Jun et al., 2017).

### **Besondere Herausforderungen bei der Nutzung mobiler IKT**

Neben den bereits aufgezeigten Effekten der Bildschirmarbeit kann die Nutzung mobiler digitaler Arbeitsmittel mit weiterer biomechanischer Belastung verbunden sein. Neben der Desktop-Konfiguration auf einem Schreibtisch mit einer externen Tastatur und Maus aufgestellt können

Notebooks alternativ als tragbares Gerät verwendet werden. Entsprechend variiert die Wirkung auf die Beschäftigten je nach der Art der Nutzung. Gearbeitet wird im Schneidersitz, im Liegen, auf dem Schoß oder auf nicht verstellbaren Arbeitsflächen, ohne externe Tastaturen, Zeigegeräte oder Monitore. Abhängig von der betrachteten Körperhaltung wird in der Literatur über eine starke Nackenbeugung und Schmerzen und/oder eine hohe Muskelaktivität in der Schulter und Schmerzen im oberen Rückenbereich sowie im Handgelenk berichtet (Dennerlein, 2015; Gold et al., 2012; Intolo et al., 2019). Grundsätzlich wird zur Verbesserung der Körperhaltung und des Wohlbefindens die Verwendung von Zubehör wie externen Tastaturen, Zeigegeräten und Monitoren empfohlen, was abhängig vom Platzangebot an unterschiedlichen mobilen Arbeitsorten nicht immer möglich erscheint. Alternativ findet sich der Hinweis, ungünstige Haltungen bei der Verwendung eines Laptops nur für kurze Zeit einzunehmen (Dennerlein, 2015; Gold et al., 2012; Intolo et al., 2019).

Smartphones und Tablets unterscheiden sich von Desktop-Computern in Bezug auf Blickwinkel, Abstand, Bildschirmgröße und -helligkeit, Methode und Nutzungsmuster. Augenbeschwerden werden hier zusammen mit ähnlichen Symptomen diskutiert, wie sie bei der Nutzung von Desktop-Computern auftreten, u. a. mit Veränderungen in der Akkommodation, einer verringerten Konvergenz oder einer negativen Auswirkung auf die Tränenstabilität. Im Vergleich zu Desktop-Computern werden Smartphones häufig, aber mit Unterbrechungen und außerhalb der „Bürozeiten“ genutzt (Jaiswal et al., 2019). Darüber hinaus führt die Verwendung von Tablets und Smartphones je nach der spezifischen Konfiguration der Nutzerinnen und Nutzer zu verschiedenen nicht neutralen Körperhaltungen, die mit Risiken für Muskelskelettbeschwerden einhergehen können (Dennerlein, 2015). Hinzu kommt ein Trend zur gleichzeitigen Nutzung mehrerer digitaler Geräte wie Tablets, Smartphone- und Computerbildschirme (Jaiswal et al., 2019). Hier lassen sich verschiedene Muster der kombinierten IKT-Nutzung in der Arbeitsumgebung erkennen mit unterschiedlichen Graden an Mobilität und der Gesamtzeit, die für die IKT-Nutzung aufgewendet wird. Dabei führen unterschiedliche Nutzungsmuster zu Unterschieden in der Häufigkeit von Augen- und Muskelskelettbeschwerden (Soria-Oliver et al., 2019).



Aus der Nutzung mobiler Arbeitsmittel wie Notebooks, Smartphones und Tablets ergeben sich neue, miteinander verknüpfte Herausforderungen für den betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutz (Long & Richter, 2019): In der traditionellen Bildschirmarbeit haben Beschäftigte im Allgemeinen feste Arbeitsplätze inklusive Mobiliar. Hier genügt häufig eine einmalige Anpassung z. B. unter-

stützt durch die Fachkraft für Arbeitsschutz, um den Arbeitsplatz und die Anordnung von u. a. Monitor, Tastatur und Rechner zu optimieren. Wechseln Beschäftigte häufiger den Arbeitsplatz, wird eine individuelle ergonomische Beratung für jeden Arbeitsplatz schwierig bis unmöglich. Überall und jederzeit arbeiten zu können, führt dazu, dass die mobil Arbeitenden ihre eigene Arbeitsumgebung gestalten müssen. Nicht alle Beschäftigten verfügen über ausreichende Kenntnisse oder sind in der Lage, diese Kenntnisse auf ihre Umgebung und Arbeitsmittel anzuwenden. Das Risiko steigt, sich an unzureichende Arbeitsbedingungen anzupassen, z. B. indem sie eine ungünstige Körperhaltung einnehmen, um eine Spiegelung auf einem Bildschirm zu umgehen (Long & Richter, 2019). Wie bereits in Kapitel I zur Anforderungsvielfalt festgehalten, gewinnt die Beachtung physischer Ergonomie durch die Nutzung mobiler Endgeräte in mobilen Arbeitskontexten in erhöhtem Maß an Bedeutung. Deutlich zeigt sich an diesem Thema auch die neue Dynamik der Verantwortlichkeit im Arbeitsschutz im Zuge der digitalen Transformation.

### **Kognitive Assistenzsysteme und virtuelle Realitäten starten in der Wissensarbeit langsam**

In der Betrachtung der psychischen Wirkung der Einführung insbesondere mobiler Technologien, die ein ortsunabhängiges Arbeiten erlauben, findet sich in der Literatur ein paralleler Anstieg von Wohlbefinden einerseits und digital-bedingtem Stress andererseits (Berg-Beckhoff et al., 2017; Loup et al., 2020). Mobile Technologien verändern die Grenzen, den Inhalt und die Intensität der Arbeit auf tiefgreifende Weise. Sie erhöhen zwar die Arbeitsbelastung, die Unmittelbarkeit des Austauschs und den Druck zu reagieren (siehe 3.2 und 3.3), ermöglichen aber gleichzeitig eine höhere Reaktionsfähigkeit und einen flüssigeren Informationsaustausch. Durch die digitale Transformation der Arbeitswelt vereinfacht sich so der Zugang zu relevanten Informationen im Zusammenhang mit der beruflichen Tätigkeit; gleichzeitig kann es eine erhöhte Anstrengung erfordern, die große Menge zur Verfügung stehender Informationen zu synthetisieren und zu verarbeiten (Loup et al., 2020; Vuori et al., 2019). Eine Möglichkeit, die Menge und Komplexität der Informationen für den Menschen bearbeitbar zu halten, bieten kognitive Assistenz- und Wissensmanagementsysteme. Allerdings zeigen algorithmenbasierte Unterstützungssysteme wie z. B. in einer Nutzerstudie von Kanza et al. (2019) zwar Potenzial, sind in der Umsetzung noch nicht ausreichend. So hatten die hier betrachteten Fokusgruppen sehr persönliche Anforderungen an die Organisation ihrer Arbeit, so dass die erfolgrei-



che Einbindung solcher automatisierten Systeme zur Informationsauswahl in die Arbeit die Notwendigkeit eines hohen Maßes an Anpassungs- und Personalisierungsmöglichkeiten erahnen lassen.

Obwohl bereits seit Jahren in Videos zur Büroarbeit der (jeweiligen) Zukunft dargestellt (JLL, 2016; Virgin Media Business, 2012), sind Gesten- und Sprachsteuerung sowie virtuelle Bildschirme noch nicht im Alltag Wissensarbeitender angekommen. Forschung zu immersiven Technologien wird eher in Form von Pilotanwendungen und Machbarkeitsstudien vorgestellt. In den meisten Fällen fehlt ein Bezug zu konkreten Arbeitskontexten. Grundsätzlich ermöglichen Fortschritte in der VR-Forschung sowie kosteneffiziente Hardware-Lösungen, den Einsatz virtueller Realität in der Wissensarbeit. Diskutiert werden diese Lösungen insbesondere für physische Bedingungen mit geringem Platzangebot, unzureichender Beleuchtung und unruhiger Umgebung wie z. B. in Verkehrsmitteln (Grubert et al., 2018). Allerdings zeigen z. B. Kim und Shin (2021) in der Nutzung von VR-Headsets für textintensive Büroarbeiten körperliche Beschwerden aufgrund häufiger Kopfdrehungen sowie visuelle Beschwerden aufgrund der Schwierigkeiten beim Lesen von Texten als Hauptprobleme. Hier sind die erhobenen Beschwerden hinsichtlich der Okulomotorik und Desorientierung etwa doppelt so hoch wie die zu Motion Sickness.

### *3.2 Arbeit an verschiedenen Orten*

Mit mobilen, digitalen Arbeitsmitteln wie Notebooks, Smartphone und entsprechender Netzanbindung lassen sich die meisten informationsbezogenen Tätigkeiten ortsunabhängig und flexibel erledigen. Das Verständnis digitaler (Wissens-)Arbeit beinhaltet also die Option einer Vielzahl möglicher Orte, an denen die Arbeit verrichtet wird (Ens et al., 2018). Die Diversität möglicher Arbeitsorte in der Wissensarbeit findet sich in den betrachteten Artikeln jedoch nur zum Teil wieder. Viele Artikel beschäftigen sich mit dem Arbeiten im Homeoffice und seiner Wirkung auf die Beschäftigten (Ojala & Pyöriä, 2018). Dieser Forschungsstrang kann als bereits gut etabliert betrachtet werden, da diese Form mobilen Arbeitens seit Jahrzehnten grundsätzlich möglich ist. Die Erkenntnisse spiegeln dabei im Wesentlichen die Arbeitssituation vor der Covid-19-Pandemie wider. Der Schwerpunkt der Studien befasst sich vor allem mit psychischen Auswirkungen auf die Beschäftigten. Diskutiert wird das Arbeiten im Homeoffice vor allem unter den Aspekten der Vereinbarkeit sowie der Abgrenzung zwischen Beruflichem und Privatem. Die hohe Vernetzung ermöglicht in Kombination mit mobilen Endgeräten einen flexiblen, ortsunabhängigen

Zugriff auf (arbeitsrelevante) Informationen. Andererseits werden Beschäftigte aber auch in höherem Maße außerhalb des Unternehmens und zu unüblichen Zeiten für Arbeitsbelange erreichbar (Loup et al., 2020).

### **Umfang des mobilen Arbeitens moderiert viele Zusammenhänge**

Es werden in der Literatur sowohl positive als auch negative Zusammenhänge zwischen mobilem Arbeiten und dem Wohlbefinden der Beschäftigten beschrieben. So ist mobiles Arbeiten assoziiert mit positiven Emotionen, erhöhter Arbeitszufriedenheit und organisationalem Commitment sowie geringerer emotionaler Erschöpfung. Darüber hinaus haben viele mobil Arbeitende mehr Autonomie als Ergebnis der Arbeitsgestaltung (Allen et al., 2015; Charalampous et al., 2019). Die Auswirkungen mobilen Arbeitens auf die Beschäftigten sind komplex und abhängig von einer Vielzahl weiterer Faktoren. So moderiert der zeitliche Umfang des mobilen Arbeitens im Homeoffice fast alle betrachteten Outcomes. Dabei wird meist von umgekehrt U-förmigen Zusammenhängen berichtet, so dass positive Effekte von Homeoffice mit der Anzahl der Tage zunächst zunehmen, um ab 2,5 Tagen und mehr wieder zu sinken (Allen et al., 2015; Oakman et al., 2020). Weiterhin moderiert auch die Autonomie und insbesondere zeitliche Flexibilität diverse Outcomes teilweise bis vollständig. So sind u. a. Vereinbarkeit von Beruflichem und Privatem und Arbeitszufriedenheit bei hohem Handlungsspielraum der Beschäftigten im Homeoffice besser, bei geringer Autonomie werden schlechtere Werte angegeben als bei stationärer Arbeit (Allen et al., 2015; Charalampous et al., 2019).

### **Homeoffice kein Garant für Vereinbarkeit von Privatem und Beruf**

Es werden geringe bis keine generellen Effekte berichtet, dass die Arbeit im Homeoffice positiv zur Vereinbarkeit beiträgt. Mit mehr Erfahrung in mobiler Arbeit steigt der positive Einfluss mobiler Arbeit geringfügig (Allen et al., 2015; Suh & Lee, 2017). Das Management von Arbeit und Privatem zur Etablierung klarer Grenzen wird in diesem Zusammenhang als eigene Aufgabe diskutiert, um Rollenkonflikte zu vermeiden. Hier zeigen sich persönliche Präferenzen zur Trennung bzw. Integration von Beruf und Privatleben (Cioffi & Lockley, 2018; Field & Chan, 2018). Ein weiterer in der Literatur aufgezeigter Moderator ist die Organisationskultur. Besonders einflussreich zeigen sich soziale Normen am Arbeitsplatz. So verschwimmt durch eine Always-on-Kommunikation die Grenze zwischen Beruf und Privatem mit potenziell negativen Folgen für die Erholung der Beschäftigten. Hier ist im Besonderen die Einstellung Vorgesetzter kritisch für Akzeptanz und Umsetzung mobiler Arbeit ebenso wie für eine

Integration oder Trennung von Beruflichem und Privatem (Allen et al., 2015; Charalampous et al., 2019; Chen, 2018).

## **Herausforderung für das professionelle und soziale Miteinander**

Als weitere Kernherausforderung mobilen Arbeitens wird eine soziale und professionelle Isolation in der Literatur genannt. Eine direkte Face-to-Face-Kommunikation wird als bedeutsam zum Erhalt von Arbeitsfreundschaften und Vertrauen und in der Folge für professionellen Austausch und soziale Unterstützung diskutiert. Je höher der technische Support, organisationale Unterstützung und das Potenzial digitaler Technologien Interaktionen zu unterstützen, desto besser wird sozialer und professioneller Isolation entgegengewirkt. Allerdings können durch die Technologienutzung nur geplante Treffen unterstützen werden (Chen, 2018; Oakman et al., 2020; Suh & Lee, 2017).

## **Coworking Spaces**

Mit Blick auf die Arbeitsumgebung und den Arbeitsplatz ähnlich gut gestaltbar wie das Homeoffice ist das mobile Arbeiten in Coworking Spaces<sup>9</sup>. Auch wenn Coworking Spaces zum Großteil von Selbstständigen genutzt werden, gibt es auch sozialversicherungspflichtig Beschäftigte unter den Nutzern und Nutzerinnen. Für die Arbeitgebenden wäre daher eine Einschätzung von Qualitätskriterien unter dem Aspekt des Arbeitsschutzes nützlich. Allerdings ist die Studienlage hierzu stark eingeschränkt (Keller et al., 2017). Berichtet wird anhand von Befragungen eine größere Zufriedenheit mit dem Arbeiten im Coworking Space im Vergleich zum eigenen Homeoffice. Im Vergleich zum Arbeiten im Homeoffice bieten Coworking Spaces durch die räumliche Trennung eine klarere Abgrenzung zum Privatleben. Durch die bedingte zeitliche Flexibilität innerhalb fester Öffnungszeiten gibt es hier zudem eine Definition der Arbeitszeiten von außen. Dadurch verringert sich die notwendige Selbstorganisation bei autonomen Arbeiten. Die berichtete subjektive Wahrnehmung der Arbeitsumgebung ist sehr ähnlich zu offenen Bürolandschaften mit je nach Sitzplatz höherem Geräuschpegel und daraus resultierenden Störungen. So ist auch die am häufigsten genannte Schwierigkeit, sich zu konzentrieren. Je nach Sitzplatz und Coworking Space wurden z. T. ungünstiges Licht, hoher Geräuschpegel, ungünstiges Klima sowie nicht-verstellbares Mobili-

---

<sup>9</sup> Geschäftskonzepte, die externe Arbeitsplätze inklusive Infrastruktur zeitlich befristet zur Verfügung stellen.

ar aber auch mehr Bewegung als im traditionellen Büro von den Befragten beschrieben. Die trotzdem hohe Zufriedenheit mit dem Coworking-Space wurde mit der positiven Selbstauswahl in Zusammenhang gebracht (Robelski et al., 2019; Servaty et al., 2018).

### **Mobil an „Nicht-Arbeitsplätzen“**

Nur ein geringer Anteil an Studien findet sich zum Arbeiten an Orten, deren Gestaltbarkeit im Sinne des Arbeitsschutzes sich vornehmlich auf deren Auswahl bezieht: Züge und andere Verkehrsmittel, sowie stationäre öffentliche Orte wie z. B. Hotels, Bibliotheken und Cafés, die nicht primär als Arbeitsort gedacht sind. Dies ist umso überraschender als Arbeiten im Zug, im Flugzeug und in Wartebereichen auf Dienstreisen bei informationsbezogenen Tätigkeiten weitverbreitet ist und digitale Nomaden als neuer Prototyp speziell in der Wissensarbeit beschrieben werden (Ciolfi & de Carvalho, 2014; Hislop, 2016). Einen ersten Überblick bietet hier Koroma et al. (2014). Wie bereits bei der Betrachtung des Arbeitens im Homeoffice ist der soziale Raum unterbrochen einhergehend mit fehlender sozialer Unterstützung und einer verringerten Einbindung ins Team. Hinzu kommt gerade bei öffentlichen Orten eine fehlende Privatsphäre, die im Zusammenhang mit dem Datenschutz auch bestimmte Tätigkeiten behindern kann. Für die verschiedenen Tätigkeiten in diversen Umgebungen müssen mobil Arbeitende alle ihre Arbeitsmittel mit sich führen, um überall ihren Arbeitsplatz aufzuschlagen zu können. Fehlender IT-Support und beschränkte Zugänge zu Netzwerken können den virtuellen Arbeitsraum in mobilen Bedingungen einschränken und auch Arbeit in inkompatiblen physischen Räumen mit begrenztem Platzangebot und Verhaltensnormen der physischen Umgebung wie ausgewiesene Ruhezonen bei Kommunikationsbedarf oder höherem Geräuschpegel bei Konzentrationsbedarf kann die Tätigkeitsausführung einschränken (Janneck et al., 2018; Koroma et al., 2014). Gleichzeitig wird mobiles Arbeiten häufig als inspirierend und befriedigend empfunden. Die Bedeutung eines geteilten Verständnisses über die jeweiligen Belastungen im Management und bei den Beschäftigten sowie eine gemeinsame Entwicklung von Lösungen wird hier hervorgehoben.

Die oben genannten Ergebnisse zu mobiler Arbeit mit einem Schwerpunkt auf die Betrachtung des Homeoffice haben bereits Eingang in die in Kapitel I formulierten Kriterien gefunden. Adressiert werden diese insbesondere in den Kriterien der menschzentrierten Flexibilitätsmöglichkeiten sowie der Interaktionsförderlichkeit. In den hier genannten Gestaltungshinweisen wird die Dualität der Chancen zur Vereinbarkeit und erhöhten Autonomie wie auch die Risiken einer erhöhten Erreichbarkeit und feh-



lenden informellen Austausches aufgegriffen. Je stärker die räumliche und zeitliche Flexibilität ausgeprägt ist, desto bedeutsamer werden darüber hinaus die im Kriterium der Verantwortlichkeit für Arbeitsschutz formulierten Gestaltungshinweise. Speziell für das Arbeiten von zu Hause und dessen Wirkung auf die Beschäftigten sollten auch mögliche Veränderungen in der Nachfolge der Maßnahmen zur Bekämpfung der Covid-19 Pandemie weiter beobachtet werden: Vor diesen Maßnahmen handelte es sich bei den Nutzern und Nutzerinnen des Arbeitens im Homeoffice im Allgemeinen um eine positive Selbstauswahl von eher privilegierten Beschäftigten (Sostero et al., 2020). Bedingt durch den Lockdown hat das Arbeiten im Homeoffice während der Pandemie gerade im Bereich der Wissensarbeit deutlich zugenommen (Molino et al., 2020) und es wird erwartet, dass dieser Trend auch nach der Pandemie anhält (Backhaus et al., 2020). Ob unter den neuen Bedingungen nach der Pandemie die oben aufgezeigten Erkenntnisse weiterhin repräsentativ sind, gilt es zu evaluieren.

### **Mobil im Büro: Kritische Betrachtung des „Hot-Desking“**

Eine weitere große Zahl an Artikeln zum Arbeitsort fokussiert auf die Flexibilisierung der Wissensarbeit innerhalb der Arbeitsstätte unter besonderer Betrachtung der Vorteile und Risiken aktivitätsbasierter Bürolandschaften. Anders als die Bürolandschaften der 1990er sind unterschiedliche Zonen, die auf bestimmte Aufgaben wie konzentriertes Arbeiten oder interaktiven Austausch optimiert sind, der zentrale Punkt dieser Büroform. Die hier vorgesehene aktivitätsbasierte Arbeitsplatzwahl mit z. T. mehrfachen Wechseln am Arbeitstag wird erst durch die aktuelle Phase der Digitalisierung überhaupt in diesem Umfang umsetzbar. In Kombination mit Formen des mobilen Arbeitens wie der Nutzung des Homeoffice werden aktivitätsbasierte Bürolandschaften häufig mit Plätzen für nur 70 Prozent der Beschäftigten konzipiert. Bei dieser Variante entfallen feste Arbeitsplätze für die Beschäftigten (Hot-Desking). Verglichen mit anderen aktuellen Büroformen insbesondere Einzelbüros werden diese Bürolandschaften in Querschnittserhebungen eher schlechter von den Beschäftigten bewertet (Bodin Danielsson & Bodin, 2008; Pitchforth et al., 2020). Längsschnittstudien mit Veränderungsmessungen nach der Umstellung auf offene Bürolandschaften deuten als verbreitetes Problem auf eine zu hohe Auslastung der vorhandenen Arbeitsplätze und eine zu geringe Anzahl an Ruheplätzen hin. In diesem Zusammenhang wird auf das Risiko von Nestbautendenzen hingewiesen, bei denen früh kommende Beschäftigte

die freie Platzwahl nutzen und für sich und z. T. Kolleginnen und Kollegen immer dieselben Plätze reservieren. (Brunia et al., 2016; Rolfö et al., 2018). Weiter wird das Problem beschrieben, dass Personen durch die Platzwechsel schlechter auffindbar sind. Hier zeigt sich in der Literatur auch weniger informeller Austausch und ein Verlust des Teamgefühls (Blok et al., 2012; Gorgievski et al., 2010). Geäußert werden durch Beschäftigte unter Hot-Desking Bedingungen auch Hygienebedenken gerade in der Erkältungszeit. Grundsätzlich positiv bei der Umstellung ist meist die Zufriedenheit mit den neuen Räumlichkeiten. Eine Chance ist ein Aufbrechen der eigenen Routine durch die Möglichkeit der freien Platzwahl sowie ein verbesserter Kontakt zu und Austausch mit Kolleginnen und Kollegen anderer Abteilungen. In diesem Fall kann es zu einer Ausweitung des Teamgefühls auf das ganze Unternehmen kommen (Fincke et al., 2020; Gerdenitsch et al., 2017).

### **Passung von Tätigkeiten und Raumangebot wichtig**

Um die Vorteile aktivitätsbasierter Bürogestaltung realisieren zu können, ist die subjektive Passung von Tätigkeiten und Raumangebot ausschlaggebend. Hierzu bedarf es einer angemessenen Mischung aus Bereichen, die die Kommunikation und Zusammenarbeit fördern, und solchen, die die Konzentration und Privatsphäre sowohl für Einzelpersonen als auch für Gruppen ermöglichen (Brunia et al., 2016; Gerdenitsch et al., 2017). Insbesondere der Anteil hochkomplexer Aufgaben, die ruhige, ungestörte Arbeitsplätze voraussetzen, sollte vor der Umstellung quantifiziert werden. Aktuelle Werte werden mit typischerweise um die 50 Prozent angegeben. Mit einer Übernahme von Routineaufgaben durch Algorithmen wird eher eine Steigerung dieses Aufgabenanteils erwartet (Hoendervanger et al., 2019). Ungünstige Bedingungen, die zu einer bestimmten Ortswahl nötigen, sollten vermieden und eine echte Wahlfreiheit des Ortes ermöglicht werden. Für Arbeitsaufgaben, die ein hohes Maß an teamübergreifender Kommunikation und Zusammenarbeit erfordern, können aktivitätsbasierte Arbeitsräume sinnvoll sein. Die teaminterne Kommunikation und Zusammenarbeit sollte in traditionellen Kombibüros erfolgen. Auch werden Wechsel von Arbeitsplätzen außer durch die Aufgabe potenziell auch durch soziale Beziehungen, Normen, den Aufwand der Ortsveränderung und der Platzverbundenheit beeinflusst. Hier wird in der Literatur eine zusätzlich organisationale Unterstützung mit klaren Nutzungsregeln als notwendig erachtet, die bereits im Umsetzungsprozess angelegt werden sollte (Brunia et al., 2016; Hoendervanger et al., 2019). Die digital vermittelten, aktivitätsbasierten



neuen Büroformen lassen sich mit den genannten Potenzialen und Risiken dem Kriterium des menschzentrierten Einsatzes technischer Innovationen zuordnen.

### 3.3 Veränderung von Tätigkeiten

Grundsätzlich kann sich die Nutzung digitaler Technologien in vielfältiger Weise auf die Organisation und Inhalte von Arbeit und die damit verknüpften Tätigkeiten auswirken. Wie bereits bei der Betrachtung der Forschung zum Arbeitsort gesehen, ermöglichen diese in hohem Maße mobiles und vernetztes Arbeiten inklusive den damit einhergehenden organisationalen Änderungen.

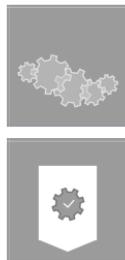
#### Synchrone und asynchrone Kommunikation

Im Zusammenhang damit werden in der aktuellen Forschung mit Blick auf die Tätigkeiten verstärkt verschiedene Kommunikationsbedarfe in der Wissensarbeit diskutiert. Eine autonome, von anderen unabhängige Erledigung von Aufgaben und eine asynchrone Kommunikation reduziert die Anzahl der Interferenzen und Aufgabenanfragen und ermöglicht so effizienteres Arbeiten und Konzentration auf die anstehenden Aufgaben (Vuori et al., 2019). Je stärker informationsbezogene Tätigkeiten sich auf die Arbeitsergebnisse und Informationen anderer beziehen, desto mehr Herausforderungen sind mit einer asynchronen Kommunikation verbunden. Sendet eine Partei z. B. Nachrichten innerhalb der eigenen Bürozeit, während die andere außerhalb dieses Zeitraumes antwortet, entsteht oft weitere Kommunikation und Klärungsbedarfe. Die asynchrone Kommunikation und die räumliche Streuung von Information können in diesem Fall das Risiko von Missverständnissen erhöhen. Darüber hinaus können technologische Unzulänglichkeiten den Zugang zu wesentlichen und zeitkritischen Informationen ebenfalls beschränken. In der Folge verzögern sich interdependente Arbeitsergebnisse und führen bei den Beschäftigten zu Stressreaktionen (Riedl et al., 2013). Der Versuch, solche Verzögerungen bei interdependenten Tätigkeiten gering zu halten, kann zu einer permanenten Konnektivität führen, in der die verschiedenen Kommunikationskanäle, die als Instrumente für die Aufgabenverteilung fungieren, ständige Überwachung erfordern und den Druck erzeugen, sofort zu antworten. Implizite Erwartung kurzer Vorlaufzeiten im digitalen Umfeld kann zu einer Negativspirale aus übermäßiger Kommunikation und Aufgabenzersplitterung führen. Diejenigen, die in einem stark interdependenten

ten Umfeld arbeiten, brauchen daher explizite organisationale Normen zum Kommunikationsverhalten, z. B. wann eine Überprüfung asynchroner Kanäle auf Nachrichten erwartet wird und wann nicht. (Charalampous et al., 2019; Vuori et al., 2019).

### Einsatz von Künstlicher Intelligenz

Ebenfalls mit Blick auf potenzielle Änderungen in den Arbeitstätigkeiten wird derzeit der Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) für informationsbezogene Tätigkeiten diskutiert (Hacker, 2016; Krogh, 2018). Stehen genügend große Trainingsdatensätze zur Verfügung, kann maschinelles Lernen Programme hervorbringen, die Menschen bei der Bewältigung spezifischer Aufgaben übertreffen. Diskutiert werden KI-basierte Assistenzsysteme wie Wissensmanagementsysteme oder Chatbots dabei z. B. hinsichtlich ihres Einwirkens auf Mensch-Maschine-Kollaboration (Ferreira et al., 2019), des Grades der Automatisierung (Roy et al., 2019), der Erwartung der Endnutzer und -nutzerinnen (Kocielnik et al. 2019) oder der Transparenz und Nutzerakzeptanz der Systeme und den von diesen getroffenen Entscheidungen (Ribeiro et al., 2016). Dabei kann KI-gestützte Automatisierung von der Aufgabensubstitution über die Aufgaben-augmentation bis hin zur Aufgabenzusammenführung, bei der KI und Menschen als integrierte Einheit funktionieren, reichen. Mit Ausnahme der Substitution werden hier die organisatorischen Entscheidungen hinsichtlich der Arbeitsteilung zwischen dem Algorithmus und den Menschen von entscheidender Bedeutung (Grønsund & Aanestad, 2020). Ebenfalls zum Einsatz von Algorithmen diskutiert werden Auswirkungen des Einsatzes auf Entscheidungsprozesse und damit verbundene Risiken. Z. B. beschreiben Sawyer und Hancock (2018) Algorithmen, die im Bereich der E-Mail-Kommunikation zum frühzeitigen Aussortieren von Spam und Phishing-Mails genutzt werden. Hier sinkt die für die Nutzerinnen und Nutzer wahrnehmbare Zahl solcher Angriffe durch die hilfreiche Automatisierung. Parallel steigt die Gefahr, dass die verbleibenden Angriffe nicht erkannt und gemeldet werden, da seltene Signale in einer Umgebung sehr schwer zu erkennen sind. Auch wenn KI-basierte Assistenzsysteme in Unternehmen zunehmend für eine Reihe von Aufgaben eingesetzt werden, z. B. für die Auswahl geeigneter Bewerber, die Teilautomatisierung bei der Bearbeitung von Kundenanliegen in Callcentern, die Beratung von Kunden zu Finanzprodukten, die Planung komplexer Logistik, die Diagnose von Patienten und die Empfehlung von Therapien, handelt es sich in den beschriebenen Studien zum Thema häufig um Pilotmaßnahmen und La-



borstudien mit eher geringem Arbeitsplatzbezug. Hinsichtlich der Auswirkungen eines solchen KI-Einsatzes auf Beschäftigte und Unternehmen ebenso wie hinsichtlich verallgemeinernder Ergebnisse in Form von Design-Prinzipien für Gestaltung und Einsatz ist bislang wenig bekannt (Krogh, 2018; Meyer von Wolff et al., 2020). Hier besteht die Möglichkeit, die in den Kriterien Menschliche Entscheidungshoheit und technische Systemtransparenz und Technikzuverlässigkeit formulierten Ziele proaktiv bereits in das Forschungsfeld hineinzubringen.

## Risiko Bewegungsmangel



Wie bereits in Kapitel I unter Anforderungsvielfalt adressiert, steigt mit der Zunahme an informationsbezogenen Tätigkeiten der Anteil an Arbeitsplätzen, an denen sich das Maß physisch belastender Aufgabenelemente verringert. Daraus abgeleitet wird daher der Gestaltungshinweis gegeben, Bewegung aktiv in einem bewegungsarmen Arbeitsablauf zu integrieren. Zum Thema der Vermeidung langen Sitzens als Folge vermehrten Einsatzes vernetzter Arbeitsmittel findet sich bereits eine größere Anzahl an Studien zu verschiedenen Aktivierungsinterventionen und deren Effektivität. Im Vergleich zum konventionellen Büroarbeitsplatz mit einem (statischen) Schreibtisch können höhenverstellbare Schreibtische oder kombinierte Sitz-Steh Arbeitsplätze die Sitzzeiten von Beschäftigten um bis zu zwei Stunden pro Arbeitstag reduzieren. Im Gegensatz zu dynamischen Arbeitsplätzen, z. B. Laufband- oder Fahrradschreibtischen, tragen diese jedoch kaum zur Steigerung des Energieverbrauchs bei (Backé et al., 2019; Chambers et al., 2019; Shrestha et al., 2018). Mit dynamischen Arbeitsplätzen können zwar physiologische Parameter und die Energiebilanz der Beschäftigten verbessert werden, zugleich scheint der Einsatz aber mit Einschränkungen der Arbeitsleistung verbunden zu sein (Backé et al., 2019). Auch individuelle Beratungsangebote, die durch organisationale Maßnahmen unterstützt werden, werden insgesamt ebenfalls als wirkungsvoll eingeschätzt. Dabei ist es sinnvoller, anstatt Aktivitäten in Pausenzeiten durchzuführen, die körperliche Aktivität zu einem integralen Bestandteil von Arbeit zu machen. Hier kann der Einsatz von Computer-, Mobil- und Wearable-Technologien zu einer Reduzierung der Sitzzeit vielversprechend für großangelegte, kosteneffektive Interventionen sein (Huang et al., 2019; Stephenson et al., 2017). In Bezug auf die Reduktion der Sitzzeit sind auf die Arbeitsumgebung bezogene Interventionen und Multikomponenten-Interventionen gegenüber auf das Individuum bezogene Maßnahmen erfolgreicher (Backé et al., 2019). Vor dem Hintergrund eines pro-

gnostizierten Anstiegs des mobilen IKT-gestützten Arbeitens, in denen abhängig vom genutzten Ort der Arbeitsplatz nicht immer mit passendem Mobiliar zur Bewegungsaktivierung ausstattbar ist, gewinnen auch hier die in Kapitel 1 zum Kriterium Verantwortung für den Arbeitsschutz geforderten neuen Instrumente und Vorgehensweisen weiter an Bedeutung.

### 3.4 Ein Blick in die Zukunft

*Wie aus den aktuellen Forschungsthemen zu sehen, stehen bereits heute in der Wissensarbeit digitale Arbeitsmittel zur Verfügung, die seit Jahren besonders im Umfeld informationsbezogener Tätigkeiten verschiedene Formen orts- und zeitflexiblen Arbeitens erlauben. Zunehmend sind eine immer leistungsfähigere Vernetzung und die zunehmende Verbreitung Künstlicher Intelligenz mit immer neuen Fähigkeiten zu beobachten. Unter Berücksichtigung der im Vorfeld dargestellten Kriterien menschengerechter Gestaltung einer digitalen Arbeitswelt wird eine Vision entwickelt, wie Menschen mit informationsbezogenen Tätigkeiten in absehbarer Zukunft arbeiten könnten. Der folgende Abschnitt wagt daher unter Einbeziehung des abzusehenden technologischen Fortschritts einen Blick in den Arbeitsalltag der Zukunft. Um die Potenziale der Digitalisierung für eine positive Entwicklung der Arbeitswelt abzubilden, wird eine womöglich erstrebenswerte Fiktion geschaffen. Zwar beinhaltet diese Vision auch prognostische Anteile, sie ist aber vor allem normativ zu verstehen. Das Zukunftsbild stellt eine bewusst überzeichnete, aus Sicht der Beschäftigten wünschenswerte, wenngleich zum aktuellen Zeitpunkt zum Teil noch hypothetische Situationsbeschreibung dar.*

### 3.5 (Fast) 24 Stunden Daten – Information – Wissen

Seit Jahrzehnten steigt der Anteil an informationsbezogenen Tätigkeiten und Wissensarbeit ebenso wie deren technologische Unterstützung. Auf den ersten Blick scheinen sich diese Tätigkeiten in den letzten Jahren wenig durch die Digitalisierung verändert zu haben. Schließlich wurde gerade in der Wissensarbeit seit dem Aufkommen der ersten Terminals jede Neuerung beinahe gleitend integriert. Und doch haben die digitalen Technologien den Arbeitsalltag für eigentlich alle Wissensarbeitenden an vielen Stellen sehr verändert. Am auffälligsten: Wissensarbeit ist fast vollständig orts- und zeitflexibel.

Begleiten wir fünf verschiedene Menschen über einen Tag.

## 6:08, Michael auf dem Sprung

Mist, so spät schon, denkt Michael, jetzt aber los, sonst fährt der Zug ohne mich.

Auch wenn es ziemlich früh für ihn ist, freut Michael sich auf den Tag, der vor ihm liegt. Ein Unternehmen in Karlsruhe hat ihn heute für einen Vor-Ort-Workshop zum Thema Kommunikation gebucht. Seit die meisten solcher Veranstaltungen inzwischen rein virtuell stattfinden, sind Dienstreisen wieder zu etwas Besonderem geworden. Ohne Frage ermöglichen die virtuellen Formate einen flexibleren Zugriff und breitere Vernetzungen. Und auch die Chance, kurzfristig Angebote für Organisationsentwicklungsmaßnahmen weit entfernter Unternehmen abzugeben, ist großartig. Aber gerade solche Termine direkt beim Kunden sind ein wichtiger Service für das kleine Unternehmen, in dem Michael angestellt ist. Die Leute bleiben viel wacher, wenn nicht alle auf einen Monitor starren. Es ist auch einfacher, alle zu aktivieren und bringt dadurch meistens auch bessere Ergebnisse. Darüber hinaus empfinden Beschäftigte es als Wertschätzung ihrer Arbeit, wenn das Unternehmen die Reisekosten für einen solchen Workshop in sie investiert. Schließlich bieten die Pausen zusätzlich Gelegenheiten, sich untereinander auszutauschen.

Michael schnappt sich seinen Trolli und läuft zur Bahn.

## 8:01 Uhr, Daniel vor der digitalen Anzeige der Aktiv-Arbeitsbereiche

„Ach nö, ich hatte doch heute ein Ruhebüro gebucht! Was hat da denn nicht geklappt? Wie soll ich mich da bitte konzentrieren?“

Nicht ganz glücklich sucht sich Daniel einen der freien Plätze im offenen Aktivbereich des IT-Unternehmens und schließt seinen Laptop an die Dockingstation an. Mit dem Anschließen des Laptops wird auch sein heutiger Arbeitsplatz automatisch auf seine Körpermaße konfiguriert. Gerade wenn man wie Daniel groß ist, ist diese physische Unterstützung bei Wechselarbeitsplätzen ein wichtiger Pluspunkt. So muss er nur noch den Stuhl manuell einstellen. Passend zur flexiblen Arbeitsweise, in der nicht immer alle im Büro arbeiten, hat das Unternehmen schon lange auf eine offene Bürolandschaft umgestellt. Hier gibt es verschiedene Zonen für unterschiedliche Tätigkeiten. Activity-based eben. Gerade inzwischen ältere Landschaften haben häufig das Problem, dass der Anteil interaktiver Teamarbeit überschätzt und am Anfang nicht genügend Ruhearbeitsplätze eingeplant wurden. Anderen im Team ist gleichgültig, wo sie arbeiten. Doch Daniel muss heute einen Algorithmus für die Uniklinik bearbeiten und testen. Im offenen Bereich besteht hier immer eine gewisse Grundunruhe, die es ihm erschwert, sich zu konzentrieren. Dauernd ertappt sich Daniel, wie er sich von Gesprächen und den Geräu-

schen der Kaffeecke ablenken lässt. Zum informellen Austauschen ist es da super, aber eben nicht heute. Bis zum Nachmittag muss er mit den Tests fertig sein. Das ist schon ohne Störungen und Unterbrechungen knapp. Ein Ticket für den Fehler im Buchungssystem hat Daniel schon an den internen Service gesendet. Bis zur Lösung versucht er es jetzt erst einmal hier.

Nachdem er zweimal von Kollegen „mal eben kurz“ etwas gefragt wurde, setzt sich Daniel Kopfhörer auf, um wenigstens etwas Ruhe zu haben.

### **8:56 Uhr, Jasmin startet den virtuellen Teamtreff**

„Mal sehen, wer heute wo arbeitet.“ Während der Teamtreff läuft, achtet Jasmin auf die allgemeine Stimmung. Leon schreib ich gleich mal im Chat an, beschließt sie.

Jasmin ist Kauffrau für Bürokommunikation in einer Stadtverwaltung. Neben dem Controlling und der E-Akte ist sie insbesondere auch für den sozialen Arbeitsraum des Teams zuständig. Seit Beginn der Corona-Pandemie damals ist der Anteil derer, die alternierend außerhalb des Büros arbeiten, enorm gewachsen. Die Nutzung von virtuellen Meetings im Arbeitskontext hat parallel dazu stark zugenommen. Auch die Stadtverwaltung ist viel agiler geworden. Wer an einem Tag keine Kundentermine im Büro geplant hat, kann auch problemlos von zu Hause arbeiten. Das Nutzen insbesondere die Kolleginnen und Kollegen aus Taunus und Hunsrück gerne. So sparen sie sich einiges an Fahrzeit. Gleichzeitig werden dadurch Interaktionen in physischer Form zwischen Kollegen oder mit Kundinnen immer weniger. Um der Gefahr einer sozialen und professionellen Isolation entgegenzuwirken, hat die Stadtverwaltung dafür eine eigene Funktion geschaffen.

In diese Rolle ist Jasmin als Unterstützung der Teamführung in den letzten Jahren hineingewachsen. Einiges war intuitiv, für anderes hat sie verschiedene Weiterbildungen genutzt. Wichtig ist hier besonders die richtige Wahl des Kommunikationskanals. Der virtuelle Teamtreff ist einer davon. Die Einladung steht für jeden Dienstagmorgen ohne Agenda. Für zwischendurch gibt es ein Chatprogramm in der Verwaltung. Jasmin hat eine eigene Gruppe nur für ihr Team angelegt: Für kurze Nachfragen, interessante Infos, aber auch zum Lästern und Dampf ablassen. Hier sind alle freier als in den eher offiziellen E-Mails. Für Zeitkritisches wird aber auch immer noch telefoniert. Außerdem organisiert Jasmin den halbjährlichen Face-Day: Ein Tag, an dem alle Teammitglieder zu einer Mischung aus Arbeit, Teamentwicklung und viel informellem Austausch zusammenkommen.

In letzter Zeit hat die E-Mail-Menge wieder ganz schön zugenommen, denkt Jasmin. So richtig greift der interne Kommunikationskrieg gerade nicht. Vielleicht wäre das ein Thema für den nächsten Face-Day, überlegt sie, vielleicht auch mit externer Moderation. Mal sehen, wer so etwas anbietet.

### **10:23 Uhr, Michael im Zug nach Karlsruhe.**

„Nimm bitte die gleiche Formatvorlage für die Ergebnisdarstellung wie für den Bericht vorgestern und baue auch gleich ein paar Grafikvorschläge.“

„Wird gemacht“ meldet sich Trillian, „wenn Du noch Deine Hypothesen hinterlegst, könnte ich auch schon Textbausteine für die Diskussion vorschlagen.“

„Du versuchst es immer wieder, hm? Die Diskussion ist meine Sache.“ Michael nutzt die Zugfahrt für die Auswertung einer Unternehmensbefragung vom letzten Montag. Hoch zufrieden mit seinen Ergebnissen übergibt er jetzt erst einmal an einen seiner Lieblingsalgorithmen: Trillian, wie er sie getauft hat. Die Vernetzung verschiedener Programme über einen kognitiven Assistenzalgorithmus hat die automatisierte Erstellung standardisierter Textblöcke aus verschiedenen Daten in der Forschung und Beratung stark vereinfacht. Einige Analysen führt Trillian komplett selbstständig durch und bereitet alles auf. Manchmal ist Michael unklar, nach welchem Prinzip sich der Algorithmus für bestimmte Darstellungen entscheidet. Um die Kunden aber gut weiter beraten zu können, ist gerade so etwas wichtig für ihn. Daher lässt er sich meist nur die Ergebnisse aufbereiten und kümmert sich danach selbst um die Interpretation. Für Michael ist diese Entscheidungsfreiheit ein wichtiger Aspekt seiner Arbeit. So bekommt er dort die Unterstützung, die ihm das Leben erleichtert und wird gleichzeitig nicht nur zum menschlichen Interface für die Kunden.

Während Michael kurz auf die Ergebnisdarstellungen wartet, schnappt er sich noch schnell sein Smartphone. Damit beauftragt er seinen privaten Chatbot, einen Beratungstermin mit der Krankenkasse auszumachen.

### **11 Uhr, Daniel wird vom BGM-Bot gestört**

„Jetzt nicht“, murmelt der Programmierer, „nicht so laut, Du störst die Nachbarn.“

„Du sitzt aber schon seit drei Stunden“, tönt der Bot.

„Klara, jetzt nerv nicht! Hier auf der offenen Fläche hample ich bestimmt nicht rum.“

Lange Sitzzeiten am Arbeitsplatz tragen wesentlich zu den Sitzzeiten im Tagesverlauf bei. Durch die intensive Nutzung digitaler Möglichkeiten und den Zugriff auf alle Daten von einem Platz steigt die durchschnittliche Sitzzeit gerade in der Wissensarbeit seit Jahren stetig. Addiert man noch die Zeiten in der Freizeit, sitzt Daniel locker elf Stunden täglich. Er weiß, dass sich mit der fehlenden Bewegung auch das Risiko z. B. für Diabetes, Herz-Kreislauferkrankungen und Muskelskelettbeschwerden erhöht. Häufigere Sitzunterbrechungen und kürzere Sitzzeiten können hier mildernd wirken. Doch müssen sie auch regelmäßig in die tägliche Arbeit integriert werden, um auf Dauer Wirkung zu zeigen. Ein nicht immer einfaches Unterfangen!

Eine viel genutzte Variante sind natürlich individuelle Maßnahmen wie Unterweisungen, aber auch Computerprompts oder Chatbots wie Klara, die zur Bewegung auffordern. Noch besser funktioniert allerdings ein Multikomponenten-Ansatz: Neben der persönlichen Ansprache lädt hier die Arbeitsumgebung z. B. in Form höhenverstellbarer Schreibtische, dynamischer Arbeitsplätze und der Raumgestaltung zu Bewegung ein. Höhenverstellbare Schreibtische reduzieren zwar die Sitzzeit, den Energieverbrauch erhöhen sie allerdings kaum. Hier zeigen dynamische Arbeitsplätze mehr Wirkung. Allerdings eignen sich z. B. Laufbandschreibtische nicht für alle Tätigkeiten und Personen. Wichtig ist dann auch eine bewegungsfreundliche Organisationskultur, damit die Möglichkeiten auch von den Beschäftigten genutzt werden. Hier ist also Kreativität im organisationalen Arbeitsschutz und BGM gefragt.

Kurz darauf meldet sich Klara wieder: „Daniel, ich habe in zehn Minuten ein freies Ruhebüro für Dich gebucht. A5 wird frei. Hol Dir auf dem Weg doch noch neues Wasser und einen Apfel. Vielleicht reicht der Weg auch für ein paar Schulterkreise;“

### **11:28 Uhr, Sebastian zur ersten Teilschicht Homeoffice**

„Arg, das Licht steht auf Rot!“

Schnell lässt sich Sebastian die Daten anzeigen, die der Chatbot bereits erhoben hat. Er arbeitet seit mehreren Jahren als Callcenter-agent für eine große Krankenkasse. Hier hat sich mit dem Aufkommen der Chatbots sehr viel verändert. Früher hatte Sebastian häufig wiederkehrende Anfragen, die eigentlich nur routiniert abgearbeitet werden mussten. Die Arbeit war einfach, aber manchmal durch die kurzen Beantwortungstakte auch anstrengend. Die Beantwortung dieser Routineanfragen hat inzwischen das hauseigene Chatbot-System übernommen. Gleichbleibend freundlich werden die immer gleichen Antworten gegeben. Die Stimme

ist so natürlich geworden, dass inzwischen ein Hinweis an die Anruferinnen gegeben wird, dass es sich um ein Computerprogramm handelt. Leerlauf hat sich beim menschlichen Beratungsteam dadurch nicht ergeben. Sebastians Schwerpunkt liegt heute auf intensiven individuellen Beratungen. Die jetzt an ihn gestellten Fragen und Wünsche sind immer wieder eine neue Herausforderung. Auch anstrengend, aber mit jeder Beratung lernt Sebastian dazu. Die Basisabfragen arbeitet der Chatbot ab und trägt sie direkt ins System ein. Diese werden dann an die menschlichen Kollegen und Kolleginnen übermittelt. Soweit die Klienten und Klientinnen weitere bereits vorliegende Daten freigegeben haben, ergänzt das System diese automatisch. Sebastian kann seinen Anzeigefilter so einstellen, dass dieser die gerade besonders relevanten Informationen hervorhebt. So verliert er sich nicht in der Datenmenge und kann schnell und sicher mit der Beratung anfangen.

So, so, Michael W. hat den Beratungstermin über seinen privaten Bot buchen lassen – da haben wir ja beide die Routine den Bots überlassen, grinst Sebastian innerlich.

### **13:00 Uhr, Michael im Workshop**

„Hilfe, was soll ich denn jetzt sagen?“

„Einfach mit dem eigenen Namen anfangen, vielleicht was zur eigenen Gruppe und die Vorstellungen und Wünsche zum heutigen Workshop“, erwidert Michael der aufgeregten Teilnehmerin und lächelt.

„Okay, äh, also ich bin Melanie, komme aus der Instandhaltung und also meine Wünsche für heute ...“

Das Eis ist gebrochen. Während sich rundum alle Workshop-Beteiligten im Kreis stehend vorstellen, macht Michael sich die ersten Notizen. Dafür nutzt er während des Workshops seinen digitalen Notizblock. Er hat die Erfahrung gemacht, dass die Workshops viel besser ablaufen, wenn er sich handschriftlich Notizen macht. Die Teilnehmenden sind dann viel offener, kreativer und weniger abgelenkt, als wenn er sein Laptop nutzt. Außerdem braucht er keinen Tisch, sondern kann den E-Block einfach in der Hand halten. Das ist wichtig, um auch im Stehen arbeiten zu können. Das macht die Workshops viel dynamischer. Zwischendurch nutzt er das Gerät für die Fotodokumentation. Michael kann auch direkt auf dem E-Block tippen. Für die Workshops nutzt er das aber nicht. Zum einen ist die Handschrift entspannter für seine Hände. Zum anderen ist er selbst viel aktiver im Geschehen und es wirkt auch nicht so, als würde er zwischendurch private Textnachrichten schreiben. Und kleine Skizzen kann er so ebenfalls direkt erstellen.

Gut, dass meine Handschrift nachher automatisch in ein Textverarbeitungsprogramm umgewandelt wird, denkt er. Von dieser Zeiterparnis bei der Vorbereitung für morgen hätte ich früher nur träumen können.

### 15:05 Uhr, Jasmin durchsucht die E-Akte

„Wie, das ist unvollständig?“ [...]

„O.k. ich kümmere mich darum.“

Jasmin hat von einer übergeordneten Abteilung eine Anfrage bekommen und will dafür noch schnell etwas nachsehen.

„Wie bitte? 120 Dokumente? Das darf doch nicht wahr sein“, flucht sie. Früher hätte Jasmin an verschiedenen Orten nach Informationen suchen müssen. Heute ist die E-Akte mit dem verwaltungseigenen Wissensmanagementsystem verknüpft. Das erleichtert die Suche nach Informationen enorm. Allerdings kann dies auch dazu führen, dass man sich von der schieren Masse an Daten, die einem mitunter angezeigt werden, erschlagen fühlt. Während Jasmin früher nach drei oder vier gefundenen Dokumenten mit genügend Informationen die Suche beendet hätte, muss sie jetzt erst einmal für alle der angezeigten Dokumente schauen, ob sie wirklich relevant sind. Deshalb ist es wichtig, dass Menge und Komplexität der bereitgestellten Informationen für die Nutzenden immer auch bearbeitbar sind. Normalerweise ist das bei Jasmin und der E-Akte der Fall, da sie das System gut auf ihre individuellen Bedürfnisse und Notwendigkeiten in der Gruppe eingestellt hat. Aber heute scheint irgendwie der Wurm drin zu sein und die Informationsaufbereitung funktioniert nicht optimal.

Insgesamt aber schon ziemlich praktisch, diese papierlose E-Akte, sinniert Jasmin. Ich frag mich, ob es jetzt weniger Arbeitsunfälle gibt, wo keiner mehr auf dem Tritt stehend versucht, Akten oben aus einem der alten Schränke zu ziehen.

### 16:41 Uhr, Michael im Hotel Karlsruhe

Jetzt erst einmal abschalten und etwas Essen gehen, denkt Michael, als er die Benachrichtigung seiner Kollegin auf der Smartwatch liest. „Ruf mich bitte zurück. Ist dringend, geht um den Alfonse-Auftrag. Bin bis mindestens 8 am Arbeiten. Sorry.“

Michael überlegt hin und her, ob er sich zurückmelden soll oder nicht. Das Knurren in seinem Bauch spricht eigentlich eine eindeutige Sprache. Aber es ist ja dringend. Vielleicht auch nur eine kurze Sache. Und letztes Mal hat seine Kollegin auch zurückgerufen, als er Hilfe benötigte. Zähneknirschend wählt er die Nummer und wartet darauf, dass Julia abhebt.

Laptops, Smartphones und Tablets ermöglichen es, überall und zu jeder Tages- und Nachtzeit zu arbeiten. Davon profitiert auch Michael, wenn er während der Zugfahrt mit Trillian an seinen Präsentationen und Auswertungen arbeitet und so die Zeit effizient nutzen kann. Und auch zu Hause kann er kurz noch eine Idee am Laptop ausarbeiten oder die wirklich letzte Mail am Abend schreiben. So verschwimmen jedoch allmählich die Grenzen zwischen dem Beruflichen und dem Privaten. Deshalb ist es – besonders bei flexiblen Arbeitsformen – wichtig, ein Recht auf Nichterreichbarkeit für sich einzufordern und durchzusetzen. Gegen das Gefühl, ständig auf Abruf bereitzustehen und für jede Angelegenheit erreichbar sein zu müssen, hat Michaels Team ein eigenes Kommunikationsleitbild entwickelt. Die Absprachen helfen sowohl beim konzentrierten Arbeiten als auch nach Feierabend, von der Arbeit abzuschalten. Meistens halten sich auch alle daran.

„Ok, so machen wir es, Julia. Dann hab noch einen schönen Abend.“ Nach 20 Minuten Telefonat konnten Julias Fragen zum Alfonse-Auftrag geklärt werden. Michael atmet tief durch. Jetzt hab' ich mir aber wirklich mein Abendessen verdient. Er zieht seine Schuhe wieder an, legt die Smartwatch auf den Nachttisch und verlässt das Hotelzimmer.

### **18:30 Uhr, Luka sucht den Coworking Space am Prenzlauer Berg**

„15, 15, wo ist denn diese Nummer? Vielleicht im Hinterhof?“

Luka ist Kampagnen-Managerin für ein mittelgroßes Non-Profit-Unternehmen aus München und steht vor ihrem heutigen Coworking Space. Luka selbst wohnt in Berlin. Sie ist sehr viel unterwegs und schätzt es, von überall arbeiten zu können. Bevor sie nachher in virtuellen Veranstaltungen von zu Hause arbeitet, will sie hier mit „echten“ Menschen an einem Ort zusammen sein.

Die inzwischen breite Auswahl an Coworking Spaces nutzt sie gerne. Eine feine Sache, findet Luka, wenn man nicht immer alleine im Homeoffice sitzen möchte. Gerade wenn sie wie heute einen Neuvorschlag aus der Liste ihres Arbeitgebers nutzt, ist es auch immer ein kleines Abenteuer. Kann ich gut mit meinen heutigen Zufallsmitarbeitenden? Wie verteilt sich die Tischflächen? Was ist mit Anschläßen? Manchmal ist nicht alles perfekt. Dafür lernt man immer wieder neue Leute kennen. Hier bieten sich fast immer großartige Gelegenheiten, neue Kampagnenideen direkt am Zielpublikum zu testen und frischen Input zu bekommen.

Der Coworking Space strahlt sofort eine gute Atmosphäre aus. Lukas Arbeitgeber ist Arbeitsschutz wichtig. Bei der Vorschlagsliste für die Coworking Spaces wird daher auch Wert auf die gleichen Standards wie

für Arbeitsplätze im Unternehmen gelegt. Und sollte doch einmal etwas nicht passen, meldet es Luka einfach.

„So, los geht's!“, ruft Luka in die Runde und reibt sich dabei motivierend die Hände. Sie hat einen Tisch im offenen Interaktionsbereich ausgesucht, nicht unweit des Erfrischungsbereichs und der Kaffeemaschine. Einer der drei „Kollegen“ von heute sitzt ihr schräg gegenüber. Er ist Programmierer und hat keine Ahnung, was das Non-Profit-Unternehmen von Luka erreichen möchte. Sofort legt Luka los und testet ihre neueste Werbe-Idee.

### **20:15 Uhr, Sebastians zweite Teilschicht Homeoffice**

„Na dann, auf in die zweite Runde“

Mit einem frischen Kaffee setzt sich der Callcenteragent wieder an seine Arbeitsstation. Während andere sich zurücklehnen und den Feierabend genießen, beginnt für ihn die zweite Schicht. Als alleinerziehendem Vater zweier Schulkinder kommt Sebastian die angebotene Möglichkeit des Teildienstes sehr entgegen. So kann er morgens mit dem Nachwuchs aufstehen, die Frühstücksboxen fertigmachen und die Kinder verabschieden. Dann startet er seinen ersten Teildienst bis Viertel nach zwölf. Die Zeit, bis der Jüngere aus der Schule kommt, gehört ihm. Aktuell nutzt er sie für eine webbasierte Weiterqualifizierung der Krankenkasse.

Am Nachmittag und frühen Abend stehen die Kinder und der Haushalt im Vordergrund. Zum Glück ist Sebastian gut eingebunden in einen Freundeskreis mit gleichaltrigen Kindern. So hat er auch noch erwachsene Sozialkontakte außer seinen Kunden am Telefon. Im Homeoffice hat er keine direkten Kolleginnen und Kollegen. Eine inoffizielle Chatgruppe haben die Homer, wie sie sich nennen, allerdings schon eingerichtet. Mit einem schnellen Austausch auf inhaltliche Fragen und kurzem Geplänkel helfen sie sich untereinander. Und wenn die Kinder ins Bett gehen, startet Sebastian mit seiner zweiten (kurzen) Teilschicht. Auch für das Unternehmen rechnet es sich, im Abendsegment Qualitätsberatungen anbieten zu können. Viele vereinbaren ihre Termine gerne später am Abend, wenn sie selbst zur Ruhe gekommen sind und den Kopf frei haben.

„Vielen Dank, Sie haben mir wirklich weitergeholfen.“

„Ganz meinerseits“ erwidert Sebastian, „und Ihnen noch einen schönen Abend.“

Läuft doch heute eigentlich ganz rund, denkt Sebastian. Und schon meldet sich der Chatbot mit den Daten der nächsten Kundin.

### **22:13 Uhr, Luka zu Hause im VR-Meeting**

„Kommst Du mit auf die Sky-Bar? Großartige Haare übrigens!“

Überrascht dreht sich Luka um. Dominique steht grinsend hinter ihr, ein Glas mit undefinierbarem Inhalt in der Hand. Knapp eine Stunde hat Luka die neue EU-weit laufende Kampagne im VR-Meeting vorgestellt. Jetzt ist Pause, die natürlich gleich weiter zum informellen Arbeiten genutzt wird. Virtual Reality hat sich hauptsächlich für mittelgroße Treffen über mindestens eine Stunde durchgesetzt. Für den schnellen Austausch oder wenige Personen lohnt sich der Aufwand nur bedingt. Sind es sehr viele Personen, wie z. B. bei einer Konferenz, wird es unübersichtlich. Für solche Termine wie diesen ist VR allerdings geeignet. Es gibt den Teilnehmenden das Gefühl, in der Präsenz der anderen zu sein und die Welt nicht nur durch den Rechnermonitor zu betrachten. An der Mimik wird allerdings noch immer gefeilt. Als Luka mittels ihres Avatars vor der Gruppe stand, war es schon schwierig, die Reaktionen auf die vorgestellte Kampagne zu interpretieren. Auch das Problem der Motion Sickness ist immer noch nicht so ganz gelöst. Passen Körperwahrnehmung und visuelle Information nicht zusammen, wird manchen Menschen einfach schlecht. Luka gehört zum Glück nicht dazu. Dominique schon. Auch deshalb die Einladung zur virtuellen Sky-Bar – hier bewegt sich weniger.

„Schönes Kleid“, revanchiert sich Luka bei Dominique. „Photoshop?“ Und schon stehen die beiden auf der virtuellen Dachterrasse.

### **22:29 Uhr, Sebastian Bewertung durch die KI**

„Sebastian, das war Deine letzte Beratung für heute. Willst Du die Monatszusammenfassung der Bewertungen jetzt gleich haben oder zur Teilschicht morgen Vormittag?“

„Lieber morgens wie immer.“

„Dann wünsche ich Dir einen schönen Abend. Bis morgen.“

Diese Bewertung durch die selbstlernende KI findet Sebastian immer noch etwas unheimlich. Klar weiß er, dass seine Beratungsgespräche fortlaufend mitgeschnitten werden. Es ist auch genau festgelegt, was wie lange und in welcher Form davon verwendet werden darf. Das System ist zudem stabil gegen Ausreißerbewertungen programmiert. Eine schlechtere Bewertung zieht so z. B. nicht gleich seine Gesamtbewertung runter. Komplett automatisiert ist die Qualitätskontrolle auch nicht. Es gibt immer wieder Stichproben durch ein unabhängiges Unternehmen, das auf solche Bewertungssysteme spezialisiert ist. Es prüft, ob das System plausibel und fair arbeitet. Was aber nichts daran ändert, dass Sebastian sich manchmal fühlt, als wäre er aus Glas. Rein menschliches Feedback

ist allerdings auch nicht automatisch besser. Sebastian erinnert sich noch gut an einige sehr unschöne, emotional aufgeladene Gespräche mit einer bestimmten Teamleitung. Die KI gibt die Kritik gleichbleibend sachlich und freundlich und auf Wunsch eben auch erst morgen.

Na dann ist jetzt wohl Zeit für einen Tee, denkt sich Sebastian. Er geht in die Küche und schaltet den Wasserkocher ein. Zum Glück muss er sich dafür nicht mehr durch das Meer an Arbeitskollegen im Großraumbüro schlängeln, die ständig mit ihren Headsets durcheinanderreden. Während er aus seinem Küchenfenster in die tiefe Nacht schaut, lauscht er dem leichten Blubbern des köchelnden Wassers.

### **00:00 Uhr, Luka virtuelle Konferenz**

„Boa noite, bom dia de onde quer que você esteja participando e seja bem-vindo à 11ª Conferência Internacional Básica sobre Sociedades em Rede.“

Während der diesjährige Gastgeber in Brasilien die Konferenz vernetzter Gesellschaften eröffnet, schaltet Luka schnell den Übersetzungsfisch an. Auf fast allen, insbesondere virtuellen Konferenzen, wird inzwischen Software zur simultanen Übersetzung genutzt. So können alle für die Keynotes, die Vorstellung ihrer Ergebnisse und insbesondere die Diskussion ihre Muttersprache nutzen. Das hat dem internationalen Austausch nochmals einen großen Schub gegeben und die Köpfe in der Wissensarbeit noch einmal viel näher aneinandergerückt. Kreativität, die ja ein wichtiger Faktor im wissenschaftlichen Austausch ist, ist so viel einfacher in der eigenen Sprache. Fast eine wahrgewordene Utopie, diese scheinbar grenzenlose Verständigung. Allerdings kommt es auch immer einmal wieder zu sprachlichen und auch kulturellen Missverständnissen. Hinter den Übersetzungsprogrammen stecken einfach lernende Algorithmen, die immer noch fortläufend optimiert werden. Und Sprache formt eben auch das eigene Denken. Manche Gedankenfolgen sind doch einfacher nachzuvollziehen, wenn man die Sprache der anderen auch selbst sprechen kann. Es lohnt sich also auch jetzt noch, Fremdsprachen zu lernen. Allein schon für den Fall, dass es unerwartet technische Probleme gibt. Einhundert Prozent verlässliche Technik, vermutet Luka ist noch weiter entfernt als die allgemeine Verwendung von Raumschiffen.

### **02:14 Uhr, Luka Schlafzimmer**

Pooh, denkt Luka, jetzt noch schnell den Wecker umstellen.

Der Konferenzauftakt ist zu Ende. Morgen kann Luka ausschlafen. Am späten Nachmittag geht die Konferenz dann weiter. Danach hat sie einen Tag zum Ausgleich frei. Einerseits ist es für Menschen wie Luka schon

sehr praktisch, sich Anreisen über mehrere Zeitzonen hinweg und den dazugehörenden Jetlag ersparen zu können. Damit eröffnen sich noch mehr Möglichkeiten, am wissenschaftlichen Austausch teilhaben zu können. Andererseits verändern sich dadurch die Zeitzonen selbst nicht. Die Arbeitstage können sich dadurch mitunter sehr von den natürlichen Tagen verschieben. Damit sich dies nicht auf Dauer negativ auf die Gesundheit der Beschäftigten auswirkt, ist es noch notwendiger geworden, Arbeits- und Ruhezeiten als wichtigen Aspekt des Arbeitsschutzes achtsam zu planen.

Luka kuschelt sich in ihr Kissen. Hier ist nur noch sie. Leise tropft der Regen ans Fenster. São Paulo wäre jetzt auch ganz schön, denkt sie noch. Luka schläft.

## Literatur

- Aamodt A., Nygård M. (1995).** Different roles and mutual dependencies of data, information, and knowledge — An AI perspective on their integration. *Data & Knowledge Engineering*, 16, 191–222.
- Alavi M., Leidner DE. (2001).** Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*, 25, 107–136.
- Allen T.D., Golden T.D., Shockley K.M. (2015).** How Effective Is Telecommuting? Assessing the Status of Our Scientific Findings. *Psychological Science in the Public Interest*, 16, 40–68.
- Alper M. (2019).** Portables, luggables, and transportables: Historicizing the imagined affordances of mobile computing. *Mobile Media & Communication*, 7, 322–340.
- Arlinghaus A. (2017).** Wissensarbeit. Aktuelle Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse (MBF-Report). Düsseldorf: Hans-Böckler Stiftung.
- Backé E.M., Kreis L., Latza U. (2019).** Interventionen am Arbeitsplatz, die zur Veränderung des Sitzverhaltens anregen. Übersicht und Einschätzung. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie*, 69, S. 1–10.
- Backhaus N., Tisch A., Kagerl C., Pohlan L. (2020).** Arbeit von zuhause in der Corona-Krise: Wie geht es weiter? (Dezember). Dortmund: BAuA.
- Berg-Beckhoff G., Nielsen G., Ladekjær Larsen E. (2017).** Use of information communication technology and stress, burnout, and mental health in older, middle-aged, and younger workers – results from a systematic review. *International Journal of Occupational and Environmental Health* 23, 160–171.

- Blok M., Groenesteijn L., Schelvis R., Vink P. (2012).** New Ways of Working: does flexibility in time and location of work change work behavior and affect business outcomes? *Work*, 41, 2605–2610.
- Bodin Danielsson C., Bodin L. (2008).** Office Type in Relation to Health, Well-Being, and Job Satisfaction Among Employees. *Environment and Behavior*, 40, 636–668.
- Boes A. (2005).** Informatisierung, Wissen und der Wandel der Arbeitswelt: Referat zum Studierendenkongress „Wissen als Ware!“ (Arbeitspapier des Projekts ARB-IT2, 11)). München: Ifs.
- Boes A., Kämpf T. (2013).** Informations- und Wissensarbeit. In: H. Hirsch-Kreissen & H Minssen (Hrsg.), *Lexikon der Arbeits- und Industriesozioologie* (S. 280–284). Berlin: edition sigma.
- Brenscheidt S., Siefer A., Hinnenkamp H., Hünefeld L. (2019).** Arbeitswelt im Wandel. Zahlen, Daten, Fakten (Ausgabe 2019, 1. Auflage, April). Dortmund: BAuA.
- Brunia S., De Been I., van der Voordt T.J.M. (2016).** Accommodating new ways of working: lessons from best practices and worst cases. *Journal of Corporate Real Estate*, 18, 30–47.
- Bundesagentur für Arbeit.** Klassifikation der Berufe 2010. Band 2: Definitorischer und beschreibender Teil (KldB 2010). Nürnberg: Bundesagentur für Arbeit.
- Chambers A.J., Robertson M.M., Baker N.A. (2019).** The effect of sit-stand desks on office worker behavioral and health outcomes: A scoping review. *Applied Ergonomics*, 78, 37–53.
- Charalampous M., Grant C.A., Tramontano C., Michailidis E. (2019).** Systematically reviewing remote e-workers' well-being at work: A multidimensional approach. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 28, 51–73.
- Chen L.D. (2018).** Mobile Work Continuance of Knowledge Workers: An Empirical Study. *Journal of Computer Information Systems*, 58, 131–141.
- Ciolfi L., de Carvalho A.F.P. (2014).** Work Practices, Nomadicity and the Mediational Role of Technology. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 23, 119–136.
- Ciolfi L., Lockley E. (2018).** From Work to Life and Back Again: Examining the Digitally-Mediated Work/Life Practices of a Group of Knowledge Workers. *Computer Supported Cooperative Work-the Journal of Collaborative Computing*, 27, 803–839.
- Dahooie J.H., Afrazeh A., Hosseini S.M., Arsalan M.R.G. (2012).** Knowledge work difficulty factors: An empirical study based on different groups of knowledge workers. *South African Journal of Economic and Management Sciences*, 15, 1–15.
- Dennerlein J.T. (2015).** The state of ergonomics for mobile computing technology. *Work*, 52, 269–277.

- Ens N., Stein M.-K., Blegind Jensen T. (2018).** Decent Digital Work: Technology Affordances and Constraints. In Proceedings of the 39th International Conference on Information Systems (ICIS): Bridging the Internet of People, Data, and Things. Atlanta, GA: Association for Information Systems. AIS Electronic Library (AISel).
- Ferreira J.J., Fucs A., Segura V. (2019).** Should I Interfere' AI-Assistants' Interaction with Knowledge Workers: A Case Study in the Oil and Gas Industry, Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (S. Paper CS20). Glasgow, Scotland Uk: Association for Computing Machinery.
- Field J.C., Chan X.W. (2018).** Contemporary knowledge workers and the boundaryless work-life interface: Implications for the human resource management of the knowledge workforce. *Frontiers in Psychology*, 9.
- Fincke I., Hieb A., Harth V., Mache S. (2020).** Activity-based working: Qualitative analysis of working conditions and health-related outcomes. *Work*, 67, 625–639.
- Franssila H., Okkonen J., Savolainen R. (2016).** Developing measures for information ergonomics in knowledge work. *Ergonomics*, 59, 435–448.
- Gerdenitsch C., Korunka C., Hertel G. (2017).** Need–Supply Fit in an Activity-Based Flexible Office: A Longitudinal Study During Relocation. *Environment and Behavior*, 50, 001391651769776.
- Gimpel, H., Lanzl, J., Regal, C., Urbach, N., Wischniewski, S., Tegtmeier, P., Kreilos, M., Kühlmann, T. M., Becker, J., Eimecke, J., Derra, N. D. (2019).** Gesund digital arbeiten?! Eine Studie zu digitalem Stress in Deutschland. Augsburg: Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT.
- Gold J.E., Driban J.B., Yingling V.R., Komaroff E. (2012).** Characterization of posture and comfort in laptop users in non-desk settings. *Applied Ergonomics*, 43, 392–399.
- Gorgievski M.J., van der Voordt T.J.M., van Herpen S.G.A., van Akkeren S. (2010).** After the fire. New ways of working in an academic setting. *Facilities*, 28, 206–224.
- Grønsund T., Aanestad M. (2020).** Augmenting the algorithm: Emerging human-in-the-loop work configurations. *The Journal of Strategic Information Systems*, 29, 101614.
- Grubert J., Ofek E., Pahud M., Kristensson P.O. (2018).** The Office of the Future: Virtual, Portable, and Global. *IEEE Comput Graph Appl*, 38, 125–133.
- Hacker W. (2016).** Vernetzte künstliche Intelligenz / Internet der Dinge am deregulierten Arbeitsmarkt: Psychische Arbeitsanforderungen. In P Sachse (Hrsg.), *Psychologie des Alltagshandelns* (Bd. 9, S. 4–21). Innsbruck: university press.
- Hacker W., Sachse P. (2014).** Allgemeine Arbeitspsychologie. Psychische Regulatoren von Tätigkeiten. 3., vollständig überarbeitete Auflage. Göttingen: Hogrefe.
- Hislop D. (2016).** The diverse patterns of work-related business travel: accounting for spatial scale. *Applied Mobilities*, 1, 219–233.

- Hoe V.C.W., Urquhart D.M., Kelsall H.L., Zamri E.N., Sim M.R. (2018).** Ergonomic interventions for preventing work-related musculoskeletal disorders of the upper limb and neck among office workers. Cochrane Database of Systematic Reviews.
- Hoendervanger J.G., Van Yperen N.W., Mobach M.P., Albers C.J. (2019).** Perceived fit in activity-based work environments and its impact on satisfaction and performance. *Journal of Environmental Psychology*, 65.
- Huang Y., Benford S., Blake H. (2019).** Digital interventions to reduce sedentary behaviors of office workers: Scoping review. *Journal of Medical Internet Research*, 21.
- Intolo P., Shalokhon B., Wongwech G., Wisiasut P., Nanthavanij S., Baxter D.G. (2019).** Analysis of neck and shoulder postures, and muscle activities relative to perceived pain during laptop computer use at a low-height table, sofa and bed. *Work*, 63, 361–367.
- Jaiswal S., Asper L., Long J., Lee A., Harrison K., Golebiowski B. (2019).** Ocular and visual discomfort associated with smartphones, tablets and computers: what we do and do not know. *Clinical and Experimental Optometry*, 102, 463–477.
- Janneck M., Jent S., Weber P., Nissen H. (2018).** Ergonomics To Go: Designing The Mobile Workspace. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34, 1052–1062.
- JLL. (2016).** Workplace of the future: How will you work in 2030? <https://www.youtube.com/watch?v=jHNetehfW9w>.
- Jun D., Zoe M., Johnston V., O'Leary S. (2017).** Physical risk factors for developing non-specific neck pain in office workers: a systematic review and meta-analysis. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 90.
- Kalkowski P. (2004).** Der Kontrakt der Arbeit bei wissensintensiven Dienstleistungen. *Industrielle Beziehungen / The German Journal of Industrial Relations*, 11, 246–269.
- Kanza S., Gibbins N., Frey J.G. (2019).** Too many tags spoil the metadata: investigating the knowledge management of scientific research with semantic web technologies. *Journal of Cheminformatics*, 11, 23.
- Karpov A.O. (2017).** The Problem of Separating the Notions of "Knowledge" and "Information" in the Knowledge Society and its Education. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 237, 804–810.
- Keller H., Robelski S., Harth V., Mache S. (2017).** Psychosoziale Aspekte bei der Arbeit im Homeoffice und in Coworking Spaces. *ASU Zeitschrift für medizinische Prävention*, 52, 840–845.
- Kim E., Shin G. (2021).** User discomfort while using a virtual reality headset as a personal viewing system for text-intensive office tasks. *Ergonomics*, 64, 891–899.
- Klotz U. (2000).** New Economy. Die neuen Regeln der Informations-Ökonomie. *Computer Fachwissen*, 1, 6–13.
- Koroma J., Hyrkkänen U., Vartiainen M. (2014).** Looking for people, places and connections: Hindrances when working in multiple locations: A review. *New Technology, Work and Employment*, 29.

- Krogh Gv. (2018).** Artificial Intelligence in Organizations: New Opportunities for Phenomenon-Based Theorizing. *Academy of Management Discoveries*, 4, 404–409.
- Long J., Richter H. (2019).** The pitfalls of the traditional office ergonomics model in the current mobile work environment: Is visual ergonomics health literacy the remedy? *Work*, 63, 1–10.
- Loup P., Maurice J., Rodhain F. (2020).** Quand les technologies nomades influencent simultanément le bien-être et le stress au travail. *Systèmes d'information & management*, 25, 9–49.
- Mehra D., Galor A. (2020).** Digital Screen Use and Dry Eye: A Review. *Asia-Pacific Journal of Ophthalmology*, 9, 491–497.
- Messenger J.C. (2019).** Introduction: Telework in the 21st century – an evolutionary perspective. In: J.C. Messenger (Hrsg.), *Telework in the 21st century: An evolutionary perspective* (S. 1–34). Elgaronline: Edward Elgar Pub.
- Meyer S.-C., Tisch A., Hünefeld L. (2019).** Arbeitsintensivierung und Handlungsspielraum in digitalisierten Arbeitswelten – Herausforderung für das Wohlbefinden von Beschäftigten? Industrielle Beziehungen. *Zeitschrift für Arbeit, Organisation und Management*, 2, 207–231.
- Meyer von Wolff R., Hobert S., Schumann M. (2020).** Einsatz von Chatbots am digitalen Büroarbeitsplatz – Eine praxisorientierte Betrachtung von Einsatzbereichen, Wirkungen und Handlungsempfehlungen. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 57, 413–431.
- Molino, M., Ingusci, E., Signore, F., Manuti, A., Giancaspro, M. L., Russo, V., Zito, M., Cortese, C. G. (2020).** Wellbeing Costs of Technology Use during Covid-19 Remote Working: An Investigation Using the Italian Translation of the Technostress Creators Scale. *Sustainability*, 12, 5911.
- Norman D. (2013).** *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. New York: Basic Books.
- North K., Güldenberg S. (2008).** Produktive Wissensarbeit(er) : Antworten auf die Management-Herausforderung des 21. Jahrhunderts Wissensarbeiter entwickeln. Wiesbaden: Gabler.
- Oakman J., Kinsman N., Stuckey R., Graham M., Weale V. (2020).** A rapid review of mental and physical health effects of working at home: how do we optimise health? *BMC Public Health*, 20, 1825.
- Ojala S., Pyörä P. (2018).** Mobile knowledge workers and traditional mobile workers: Assessing the prevalence of multi-locational work in Europe. *Acta sociologica* (Copenhagen, Denmark), 61, 402–418.
- Pfeiffer S. (2008).** Montage, Wissen und Erfahrung. Warum "einfache" Arbeit auch Wissensarbeit ist, warum Erfahrung in flexibler Montage so wichtig ist – und was das alles bildungspolitisch bedeutet. In W Adami, C Lang, S Pfeiffer & F Rehberg (Hrsg.), *Montage braucht Erfahrung. Erfahrungsgelenkte Wissensarbeit in flexiblen Montagesystemen*. (S. 14–48). München: Hampf.

- Pfeiffer S., Klein B. (2018).** Büroberufe: Digitalisierung – Anforderungen – Belastung. Auswertungen auf Basis der BIBB/BAuA-Erwerbstätigtenbefragung 2012 und dem DGB Index Gute Arbeit 2016. Zukunftsprojekt Arbeitswelt 4.0 Baden-Württemberg. Bd.8: Universität Hohenheim.
- Pitchforth J., Nelson E.C., van den Helder M., Oosting W. (2020).** Correction: The work environment pilot: An experiment to determine the optimal office design for a technology company. PLOS ONE, 15, e0235428.
- Pliskin N. (1997).** The telecommuting paradox. *Information Technology & People*, 10, 164–172.
- Pyörä P. (2005).** The concept of knowledge work revisited. *Journal of Knowledge Management*, 9, 116–127.
- Raghuram M., Blumer K., Corrado G., Kleinberg J.M., Obermeyer Z., Mullainathan S. (2019).** The Algorithmic Automation Problem: Prediction, Triage, and Human Effort. CoRR, abs/1903.12220.
- Rahwan I., Cebrian M., Obradovich N., Bongard J., Bonnefon J.-F., Breazeal C., Crandall J. W., Christakis N. A., Couzin I. D., Jackson M. O., Jennings N. R., Kamar E., Kloumann I. M., Larochelle H., Lazer D., McElreath R., Mislove A., Parkes D. C., Pentland A. S., Roberts M. E., Shariff A., Tenenbaum J. B., Wellman M. (2019). Machine behaviour. *Nature*, 568, 477–486.**
- Reinhardt W., Schmidt B., Sloep P., Drachsler H. (2011).** Knowledge Worker Roles and Actions—Results of Two Empirical Studies. *Knowledge and Process Management*, 18, 150–174.
- Ribeiro M., Singh S., Guestrin C. (2016).** „Why Should I Trust You?“: Explaining the Predictions of Any Classifier. In Proceedings of the 2016 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Demonstrations (S. 97–101). San Diego, California: Association for Computational Linguistics.
- Riedl R., Kindermann H., Auinger A., Javor A. (2013).** Computer Breakdown as a Stress Factor during Task Completion under Time Pressure: Identifying Gender Differences Based on Skin Conductance. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2013, 420169.
- Robelski S., Keller H., Harth V., Mache S. (2019).** Coworking Spaces: The Better Home Office? A Psychosocial and Health-Related Perspective on an Emerging Work Environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16, 2379.
- Rolfö L., Eklund J., Jahncke H. (2018).** Perceptions of performance and satisfaction after relocation to an activity-based office. *Ergonomics*, 61, 644–657.
- Rothe I., Adolph L., Beermann B., Schütte M., Windel A., Grewer A., Lenhardt U., Michel J., Thomson B., Formazin M. (2017).** Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt. *Wissenschaftliche Standortbestimmung (BAuA: Bericht Nr. 978-3-88261-225-7)*. Dortmund: BAuA.

- Roy Q., Zhang F., Vogel D. (2019).** Automation Accuracy Is Good, but High Controllability May Be Better, Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (S. Paper 520). Glasgow, Scotland UK: Association for Computing Machinery.
- Sawyer B.D., Hancock P.A. (2018).** Hacking the Human: The Prevalence Paradox in Cybersecurity. *Human Factors*, 60, 597–609.
- Schreyögg G., Geiger D. (2003).** Wenn alles Wissen ist, ist Wissen am Ende nichts?! *Die Betriebswirtschaft* : DBW, 63, 7–22.
- Servaty R., Perger G., Harth V., Mache S. (2018).** Working in a cocoon: (Co)working conditions of office nomads—A health related qualitative study of shared working environments. *Work*, 60, 527–538.
- Shrestha N., Kukkonen-Harjula K.T., Verbeek J.H., Ijaz S., Hermans V., Pedusic Z. (2018).** Workplace interventions for reducing sitting at work. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 184.
- Soria-Oliver M., Lopez J.S., Torrano F., Garcia-Gonzalez G., Lara A. (2019).** New Patterns of Information and Communication Technologies Usage at Work and Their Relationships with Visual Discomfort and Musculoskeletal Diseases: Results of a Cross-Sectional Study of Spanish Organizations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16, 17.
- Sostero M., Milasi S., Hurley J., Fernández-Macías E., Bisello M. (2020).** Telewokability and the COVID-19 crisis: a new digital divide? (working paper). Seville: European Commission, JRC121193.
- Stephenson A., McDonough S.M., Murphy M.H., Nugent C.D., Mair J.L. (2017).** Using computer, mobile and wearable technology enhanced interventions to reduce sedentary behaviour: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14, 17.
- Suh A., Lee J. (2017).** Understanding teleworkers' technostress and its influence on job satisfaction. *Internet Research*, 27, 140–159.
- Tegtmeier P. (2021).** Informationsbezogene Tätigkeiten im digitalen Wandel. Arbeitsmerkmale und Technologieeinsatz (Version 1). Dortmund: BAuA.
- Tiemann M. (2009).** Wissensintensive Berufe. Empirische Forschungsarbeit (Vorabdruck) (Wissenschaftliche Diskussionspapiere). Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB).
- Virgin Media Business. (2012).** Generation IP: 2025 (interactive). <https://www.youtube.com/watch?v=yEXEonTlfT0>.
- Volkholz V., Köchling A. (2002).** Lernen und Arbeiten. In: P. Bröder & M. Knuth (Hrsg.), *Nachhaltige Arbeitsgestaltung Trendreports zur Entwicklung und Nutzung von Humanressourcen (Bilanzierung innovativer Arbeitsgestaltung, Band 3)*. (S. 431–488). München: Mering.
- Vuori V., Helander N., Okkonen J. (2019).** Digitalization in knowledge work: The dream of enhanced performance. *Cognition, Technology & Work*, 21, 237–252.

- Walther D., Berger M. (2008).** Wissensarbeit(er) – Die Herausforderungen. In: K. North & S. Güldenberg (Hrsg.), Produktive Wissensarbeit(er). Antworten auf die Management-Herausforderung des 21. Jahrhunderts (S. 9–64). Wiesbaden: Gabler.
- Zins C. (2007).** Conceptual approaches for defining data, information, and knowledge. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58, 479–493.
- Zweig K.A. (2019).** Algorithmische Entscheidungen: Transparenz und Kontrolle. Berlin: Konrad-Adenauer-Stiftung.

