

Hacker, Winfried

Article — Published Version

Arbeitsgestaltung bei Digitalisierung

Zeitschrift für Arbeitswissenschaft

Provided in Cooperation with:

Springer Nature

Suggested Citation: Hacker, Winfried (2022) : Arbeitsgestaltung bei Digitalisierung, Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, ISSN 2366-4681, Springer, Berlin, Heidelberg, Vol. 76, Iss. 1, pp. 90-98, <https://doi.org/10.1007/s41449-022-00302-0>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/309042>

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

Terms of use:

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

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

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



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



Arbeitsgestaltung bei Digitalisierung

Merkmale menschenzentrierter Gestaltung informationsverarbeitender Erwerbsarbeit

Winfried Hacker¹

Angenommen: 3. Januar 2022 / Online publiziert: 3. März 2022
© Der/die Autor(en) 2022

Zusammenfassung

Der Arbeits- und Gesundheitsschutz bei vorwiegend informationsverarbeitenden, geistigen Erwerbstätigkeiten – zunehmend mit digitalen Arbeitsmitteln und künstlicher Intelligenz – erfordert das Verwirklichen der Merkmale menschenzentrierter Arbeitsgestaltung (DIN EN ISO 6385/2016).

Der Beitrag betrifft das menschenzentrierte Gestalten des Arbeitsprozesses, nicht der Arbeitsmittel.

Das Erfüllen dieser Merkmale soll nicht nur physische und psychische Beeinträchtigungen der Arbeitenden verhindern, sondern auch ihre Kompetenzen erhalten und erweitern sowie das gesundheitliche Wohlbefinden und die Arbeitsleistung fördern.

Es werden übertragbare (generische) Vorschläge an die präventive, bedingungsorientierte und partizipative Gestaltung, insbesondere die Funktionsteilung zwischen Menschen und Technik und die Arbeitsorganisation/-teilung bei informationsverarbeitenden Tätigkeiten abgeleitet, die helfen, die Merkmale menschenzentrierter Gestaltung zu erfüllen. Arbeitsschritte zur praktischen Verwirklichung sind skizziert.

Eine Schwierigkeit beim Anwenden der Vorschläge ist ihre allgemeingültige Form. Sie erfordert das Übertragen auf die vielfältigen informationsverarbeitenden Arbeitstätigkeiten. Eine Hilfe bei ihrer Übertragung sind bewährte duale, partizipative und iterative Strategien der Automatisierung.

Das Hauptanliegen ist zu verdeutlichen, dass und in welcher Hinsicht menschenzentrierte Arbeitsgestaltung auch bei vorwiegend informationsverarbeitenden, geistigen Erwerbstätigkeiten unerlässlich ist, und dass Digitalisierung diese präventive menschenzentrierte Gestaltung nicht ersetzt, sondern voraussetzt.

Schlüsselwörter Digitalisierung · Informationsverarbeitende geistige Tätigkeiten · Arbeitsgestaltung · Arbeits- und Gesundheitsschutz

Job design in digitalization

Characteristics of human-centered design of information-processing jobs

Abstract

Safety and occupational health in mainly information-processing mental work—increasingly with digital means and artificial intelligence—requires to implement the criteria of human-centered job design (EN ISO 6385/2016). This contribution regards human-centered design of the working process, not of its digital working means.

Meeting the requirements mentioned is not restricted on the prevention of physical and mental disturbances, but considers the preservation and improvement of employees' competencies, and enhances their well-being and performance, too.

✉ Winfried Hacker
winfried.hacker@tu-dresden.de

¹ Fakultät Psychologie, TU Dresden, Dresden, Deutschland

Generic requirements of preventive, condition-centered, and participative design of the allocation of functions between man and technology and of work organization are deduced, which meet the requirements of human-centered job design. Steps of the implementation process are outlined.

A limitation in applying the offered suggestions on job design is their generic kind, necessary in view of the manifold information-processing working tasks. However, the required and well-tried participative, dual and iterative strategy of design will assist the transformation of the generic criteria.

The central aim is to stress, that human-centered job design is inevitable in digitalized information-processing jobs, too: Digitalization cannot displace preventive human-centered job design, but does require it.

Keywords Digitalization · Information-processing working tasks · Job design · Safety and occupational health

1 Einordnung: Arbeits- und Gesundheitsschutz bei vorwiegend informationsverarbeitenden (geistigen) Arbeitstätigkeiten

Der Arbeits- und Gesundheitsschutz betraf lange Zeit hauptsächlich den Schutz vor physischen Gefahren, beispielsweise vor Unfällen, Schadstoffen oder schädigendem Lärm. Mit der Erweiterung um psychische Belastung sind auch mögliche Gefährdungen und Beeinträchtigungen durch eine nicht menschengerechte Gestaltung vorwiegend informationsverarbeitender (geistiger) Arbeitstätigkeiten ausdrücklich einbezogen.

Auch durch diese sind Beeinträchtigungen des Wohlbefindens als Aspekt der Gesundheit, fehlendes Erhalten und Weiterentwickeln der Qualifikation sowie Leistungsbeeinträchtigungen möglich (Schütte und Windel 2017; GDA 2018).

Von vorwiegend informationsverarbeitenden Arbeitstätigkeiten wird hier gesprochen, weil bei jeder Arbeitstätigkeit Information für ihre Regulation zu bearbeiten ist. Hier sind aber Tätigkeiten gemeint, bei denen informationsverarbeitende geistige Anforderungen die physischen übersteigen. Das betrifft keineswegs nur informationsintensive Verwaltungstätigkeiten oder Tätigkeiten mit akademischer Vorbildung (zum Beispiel Konstruieren, Lehren oder Therapieren), sondern auch Tätigkeiten in der Fertigung, etwa beim Warten und Kontrollieren automatischer Systeme.

Valide Instrumente zum Erfassen von Beeinträchtigungen durch psychische Belastung und Beanspruchung existieren. Die vorgeschriebene Gefährdungsanalyse erfasst und korrigiert Fehlbelastungen, die aufgrund mangelhafter Arbeitsgestaltung vorliegen (zum Beispiel „Tätigkeit enthält nur ausführende ...Handlungen; Beschäftigte haben keinen Einfluss auf ... Arbeitsmethoden“ (Leitlinie Beratung und Überwachung bei psychischer Belastung am Arbeitsplatz 2018, S. 21)).

Das Arbeitsschutzgesetz (2021) und nationale und internationale Standards, insbesondere DIN EN ISO 6385-2016 und DIN EN ISO 9241-11-2018, fordern, Arbeitssysteme präventiv menschengerecht auszulegen, nicht erst

nachträglich zu korrigieren, und dabei bedingungsorientiert vorzugehen.

Die geforderten Merkmale menschengerechter Gestaltung gelten für alle Arbeitstätigkeiten unabhängig von ihren Arbeitsgegenständen (Objekten, Informationen, Menschen), ihren Arbeitsaufträgen (Ausführen, Organisieren, Kontrollieren) sowie den genutzten Arbeitsmitteln. Sie gelten also auch beim Einsatz digitaler Arbeitsmittel.

2 Übertragung der generischen Merkmale menschengerechter Arbeit auf konkrete informationsverarbeitende Tätigkeiten mit digitalen Arbeitsmitteln – Wie?

Digitalisierung führt nicht im Selbstlauf zu menschengerechten Arbeitstätigkeiten (Carls et al. 2020). Sie kann als Automatisierung geistige Arbeit erübrigen – das kann auch Leistungen betreffen, die zum Erhalten der Qualifikation erforderlich wären – sie kann die Tätigkeitsausführung unterstützen oder auch erschweren. Erschwernisse können unter anderem den Umgang mit digitalisierten Arbeitsmitteln bei der Generation der digital immigrants betreffen.

Das Übertragen der generischen Merkmale menschengerechter Arbeitsgestaltung muss auf vielfältige Arbeitstätigkeiten mit unterschiedlichen Arbeitsgegenständen, mit unterschiedlichen Arbeitsaufträgen und mit verschiedenartigen digitalisierten Arbeitsmitteln zur Informationsübertragung, -speicherung oder -verarbeitung erfolgen.

Das Vorgehen bei dieser Übertragung kann anknüpfen an bewährte Strategien der Arbeitsgestaltung bei früheren Stufen der Automatisierung mit der Unterscheidung von technozentrischen im Gegensatz zu anthropozentrischen Vorgehensweisen (Corbett 1985; Bailey 1989). Dabei bewährt sich ein duales, iteratives und partizipatives Vorgehen:

Das duale Vorgehen bezeichnet die abgestimmte Berücksichtigung technisch-wirtschaftlicher und menschenbezogener Belange, wobei der Mensch der „Hauptfaktor“ des zu gestaltenden Arbeitssystems ist (DIN EN ISO 6385 2016, Abschnitt 3.1). Bezogen auf die Funktionsverteilung zwischen Menschen und Technik geht es dabei um die mensch-

zentrierte Zuordnung der Arbeitsfunktionen (Humanized Task Approach Allocation) im Gegensatz zum Automatisieren des Automatisierbaren (Left Over Allocation; Bailey 1989).

Iteratives Vorgehen bezeichnet ein schrittweises – erforderlichenfalls bereits bearbeitete Schritte im Interesse der Gesamtlösung korrigierendes und evaluierendes – Vorgehen (DIN EN ISO 6385 2016, Abschnitt 3.2).

Das partizipative Vorgehen bei der Arbeitssystemgestaltung betrifft das Einbeziehen nicht lediglich technischer einschließlich informationstechnischer Expertise, sondern vor allem auch der Erfahrung der Nutzenden (Grote 1994; Heinbokel et al. 1996; DIN EN ISO 6385 2016, Abschnitte 3.1 und 3.2).

Mögliche Vorgehensweisen des anthropozentrischen Gestaltens sind (Grote 1994):

- Das Entwerfen mehrere Tätigkeitsvarianten, deren günstigste anhand festgelegter Bewertungskriterien ausgewählt wird, oder
- das Erstellen eines Sollentwurfs der Tätigkeiten entsprechend der allgemeingültigen Merkmale der Standards und das Konkretisieren dieses Entwurfs im Verlauf des Vorgehens (dazu im Detail Dunkel et al. 1993).

Eine organisatorische Einordnungsmöglichkeit des menschenzentrierten Vorgehens ist mit der geforderten Gefährdungsbeurteilung gegeben, die das Verhüten von Gefährdungen der Leistungs-, Lern- und Gesundheitsförderlichkeit von Arbeitsprozessen einschließt (GDA 2018).

3 Menschenzentrierte Arbeitsgestaltung: Merkmale nationaler und internationaler Standards

Dieser Beitrag behandelt nicht das Gestalten der digitalen Arbeitsmittel mit ihren Schnittstellen mit den Nutzern; dazu liegen Leitlinien und Untersuchungen vor (z.B. Tegtmeier 2016; Terhoeven et al. 2016), sondern Arbeitstätigkeiten mit diesen Arbeitsmitteln.

Durch die menschenzentrierte Gestaltung sollen Arbeitstätigkeiten nicht nur Gesundheit, Wohlbefinden und Leistung der Arbeitenden nicht schädigen, sondern sie sollen leistungs-, lern- und gesundheitsförderlich ausgelegt sein (Härtwig und Sapronova 2021).

Dieses menschenzentrierte Gestalten soll präventiv, d.h. bereits bei der Systemgestaltung, erfolgen, bedingungsorientiert sein und die Arbeitenden sollen in allen Phasen des Gestaltungsprozesses einbezogen werden, weil ihre Erfahrungen eine „unverzichtbare Wissensgrundlage darstellen“ (DIN EN ISO 6385-2016, S. 10; Arbeitsschutz-Gesetz 2021, § 4 und 5).

Die bei der Arbeitssystemgestaltung zu gewährleisten den Merkmale (DIN EN ISO 6385-2016, Abschnitt 3.6; DIN EN ISO 9241–11-2018-11, Anhang A) sind in konzeptionellen Vorarbeiten (z. B. Schweitzer 1971; Volpert 1984; Ulich 2011) und umfassenden empirischen Belegen (zusammenfassend z. B. Humphrey et al. 2007; Ulich 2011) begründet.

Es gibt bisher keine belastbaren Befunde, dass diese allgemeingültigen Gestaltungsmerkmale nicht auf vorwiegend informationsverarbeitende Arbeitsprozesse mit softwaregesteuerten Systemen (z. B. Tablets, Datenbrillen) und auf Arbeitssysteme mit selbstlernender künstlicher Intelligenz übertragen werden können (Rothe et al. 2019; Sträter 2019).

In Tab. 1 sind diese Merkmale menschenzentrierter Arbeitssystemgestaltung mit Untersetzungen für vorwiegend informationsverarbeitende Tätigkeiten aufgeführt.

Mit der Einführung informationsvermittelnder digitaler Technik können neue Steuerungsformen der Arbeit verbunden sein, die Überlegungen zur untersetzenden Interpretation einiger Merkmale menschenzentrierter Arbeit erfordern (Junghanns und Morschhäuser 2013).

Das betrifft beispielweise die Handlungsträgerschaft des arbeitenden Menschen (Frost et al. 2020) im Unterschied zu ihrer Übernahme durch autonom funktionierende Systeme künstlicher Intelligenz, die den menschlichen Entscheider ablösen. Bei einer weiten Interpretation kann diese Handlungsträgerschaft enthalten sein in der Forderung, beim Gestalten von Aufgaben sei sicherzustellen, „dass die Aufgaben einen wesentlichen Beitrag zum Arbeitssystem leisten“ (DIN EN ISO 6385-2016, Absatz 3.63). Die vorgeschlagene Untersetzung soll ein Übersehen vermeiden.

Die Formulierungen der Tab. 1 beschränken sich auf die Gestaltung von Arbeitsaufgaben und Tätigkeiten. Der Standard benennt darüber hinaus Forderungen an die Arbeitsumgebung, Arbeitsraum und Arbeitsplatz sowie die Arbeitsmittel.

Das Erfüllen der geforderten Merkmale menschenzentrierter Arbeitsgestaltung entsprechend der Standards beim präventiven bedingungsorientierten Vorgehen muss erfolgen

- bei der Funktionsverteilung zwischen dem Menschen und dem softwaregesteuerten technischen System, sowie
- bei der Gestaltung einschließlich Verteilung (Arbeitsteilung) der bei den Arbeitenden verbleibenden Arbeitsprozesse mit digitalen Arbeitsmitteln.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die einzelnen kognitiven Prozesse vorwiegend informationsverarbeitender geistiger Tätigkeiten ein vernetztes System mit wechselseitigen Abhängigkeiten bilden; sie sind nicht unabhängig voneinander gestaltbar.

Teile dieses Systems – z. B. Wissen als individueller Gedächtnisbesitz – können nicht folgenlos entfernt (automatisiert) werden: Entscheidungen oder Denkprozesse können

Tab. 1 Merkmale menschengerechter Gestaltung von Arbeitssystemen mit digitalen Arbeitsmitteln. (Differenziert nach DIN EN ISO 6385 2016; DIN EN ISO 9241-11 2018)**Table 1** Characteristics of human-centered job-design with digital means

1	Entscheidungsautonomie (Handlungsträgerschaft) der Arbeitskraft(nicht eines autonomen technischen Systems)
2	Handlungs-/Entscheidungsspielraum hinsichtlich Arbeitstempo, Arbeitsweise/Strategien, (Mit-)Gestaltung von Prozess (und ggfs. Produkt)
3	<i>Vollständige (ganzheitliche) Arbeitsaufträge, die für die Arbeitenden einen erkennbaren sinnvollen Beitrag zum Arbeitsergebnis leisten</i> <i>Untersetzt als</i> Sequentielle Vollständigkeit hinsichtlich der Handlungsphasen Vorbereiten, Organisieren, Ausführen, Kontrollieren; und Hierarchische Vollständigkeit hinsichtlich der geforderten Ebenen der psychischen Regulation der Arbeitsaufträge, d. h. der automatischen, wissenschaftlichen und denkgesteuerten
4	<i>Vermeiden von Über- bzw. Fehlanforderungen der Leistungsvoraussetzungen</i> Zeitlich/arbeitsmengenbezogen als Zeit-/Leistungsdruck, Pausenreduktion, Freizeit-Beeinträchtigung (Beeinträchtigung der „work-life-balance“) Ergonomisch als Verstöße gegen Wahrnehmbarkeit, erwartungs- bzw. stereotypengerechte Gestaltung Inhaltlich durch fehlende Qualifikation bzw. Lernmöglichkeit
5	Inanspruchnahme vorhandener Kenntnisse, Erfahrungen, Fertigkeiten und Fähigkeiten/Kompetenzen beim Arbeiten zum Vermeiden von Unterforderung oder Verlust der Qualifikation (Verlernen)
6	<i>Angebot von Möglichkeiten zum Hinzulernen neuer Kenntnisse, Fertigkeiten, Fähigkeiten/Kompetenzen beim Arbeiten (lernförderliche Arbeitsgestaltung) zum</i> Erhalten der Beschäftigungsfähigkeit (employability) in der technologischen Entwicklung Verhüten vorzeitiger altersabhängiger mentaler Einschränkungen
7	<i>Vielseitige/wechselnde Anforderungen</i> Zum Vermeiden von Einförmigkeits-/Monotonie-Erleben Zum Ermöglichen tätigkeitsbedingter (intrinsischer) Motivierung
8	Ausreichende sinnvolle, rechtzeitige und nutzbare Rückmeldungen aus Tätigkeitsablauf und -ergebnissen im Arbeitsprozess als Lernvoraussetzung und Motivationsbeitrag
9	Vermeiden sozialisolierter Arbeit und organisatorisches Ermöglichen gegenseitiger sozialer Unterstützung bei der Arbeit

nur an Inhalten, an Gedächtnisbesitz (Wissen) erfolgen. Zugang zu Datenspeichern bedeutet nicht Besitz personalisierten Wissens. Darüber hinaus ist nicht alles Wissen bewusst, in Begriffe gefasst, damit digitalisierbar und in Datenbanken als Information abgelegt.

Mit der Verbreitung agiler, d. h. kleinschrittiger prozessbegleitender Veränderungen von Arbeitsprozessen müssten des Weiteren Arbeits- und Gesundheitsschutz-Erwägungen zum beständigen Bestandteil des agilen Vorgehens werden, sofern es menschengerechte Ergebnisse anstrebt.

4 Zu Möglichkeiten menschenzentrierter Gestaltung bei vorwiegend informationsverarbeitender Erwerbsarbeit mit digitalen Arbeitsmitteln und künstlicher Intelligenz

Die exemplarische Darstellung von Gestaltungsmöglichkeiten folgt der Ordnung der Gestaltungsziele menschengerechter Arbeit in der DIN EN ISO 6385, denn Gestaltungswege dienen dem Erreichen der Ziele. Je nach Ziel werden unterschiedliche Wege erforderlich (Ulich 2011): Funktionsverteilung zwischen Mensch und Technik, Arbeitsteilung bzw. – kombination zwischen den Arbeitenden oder

die Gestaltung der Arbeitstätigkeiten, z. B. als Einzel- oder Gruppenarbeit.

Im Einzelnen:

4.1 Handlungsträgerschaft

Die Handlungsträgerschaft (Entscheidungsautonomie) bei der Arbeit mit Systemen mit lernfähiger Intelligenz sollte beim arbeitenden Menschen verbleiben (Frost et al. 2020). Dadurch wird das Erleben des Ausgeliefertseins an ein nicht beeinflussbares System vermieden und negativen Folgen für die Arbeitsmotivation und die Verantwortung sowie für das Beherrschen möglicher Defekte des technischen Systems durch die Bediener vorgebeugt.

Tatsächlich fehlende Entscheidungsautonomie darf dem Arbeitenden auch nicht vor- getäuscht werden. Das läge vor, wenn Eingriffe zwar möglich sind, der Arbeitende aber das Entstehen der Ursachen eines Systemdefekts nicht verfolgen – kein mentales Modell entwickeln – konnte, oder ihm für seine Entscheidungen die erforderliche Zeit (Cowan 2010) nicht eingeräumt wird.

Damit sind Forderungen erkennbar an das präventive Gestalten digitaler Systeme:

Die Digitalisierung auch informationsverarbeitender Tätigkeiten muss mit der präventiven Arbeitsgestaltung beginnen und zunächst die menschengerechte Funktionsverteilung

lung zwischen Mensch und Technik festlegen. Sie darf sich also nicht beschränken auf Restfunktionen, die nach der Digitalisierung des Digitalisierbaren dem Menschen verbleiben.

Enge Beziehungen bestehen zum geforderten Merkmal „Handlungsspielraum“:

4.2 Handlungsspielraum

Ausreichender – nicht unbegrenzter – Handlungsspielraum ist einerseits ein ausschlaggebendes Merkmal präventiver leistungs-, lern- und gesundheitsförderlicher Arbeitsgestaltung (z. B. Junghanns und Morschhäuser 2013; Hacker und Sachse 2014). Daher darf das Automatisieren, d. h. das Erübrigen von Arbeitstätigkeiten durch Soft- und Hardware, die Entscheidungsmöglichkeiten der Arbeitenden nicht unreflektiert beseitigen oder verringern: Der Spielraum beim Erfüllen von Arbeitsaufträgen ist erforderlich

- für eine tätigkeitsbedingte (intrinsische) Motivierung durch Anforderungsvielfalt anstatt Einförmigkeit (Hackman und Oldham 1976),
- für den Erwerb handlungsleitender Erfahrung (Wissen), d. h. Lernen beim Arbeiten,
- für das Erproben geeigneter Arbeitsweisen (Strategien),
- für die Ideenentwicklung (Kreativität/Innovation) insbesondere für rasch wechselnde kundenwunschbezogene Einzel- und Kleinserienerzeugnisse materieller oder geistiger Art.

Andererseits steigen die förderlichen Wirkungen von Handlungsspielräumen nicht unbegrenzt (Vitamin-Modell; Warr 1990).

Neue Formen der Zielvorgabe und Arbeitsorganisation („neue Steuerungsformen“, Kratzer und Dunkel 2013; Junghanns und Morschhäuser 2013) können überfordernde Tätigkeitsspielräume erzeugen (in Tab. 1 Position 4), denen arbeitsgestalterisch durch organisatorische Gestaltungsentscheidungen und technische Unterstützung mittels künstlicher Intelligenz vorgebeugt werden müsste.

Für die Arbeitsgestaltung durch Digitalisierung als Automatisierung (Beseitigung) informationsverarbeitender Arbeitstätigkeiten, Festlegen von Vorgehensweisen oder Informationsangeboten in Datenbanken ist demzufolge erforderlich, zunächst zu klären, welche Handlungsspielräume den Arbeitenden wofür belassen werden und welche Entscheidungen künstlicher Intelligenz übergeben werden sollen.

4.3 Vollständige Tätigkeiten – im Zusammenhang mit vielseitigen Anforderungen und nutzbaren Rückmeldungen

Sequenziell und hierarchisch vollständige Tätigkeiten sind unter anderem durch ihre vielseitigen, wechselnden kogni-

tiven Anforderungen, einschließlich des Kontrollierens der eigenen Tätigkeit mit dem Erfassen von Rückmeldungen, sowie ihre tätigkeitsbedingten Motivierungsangebote leistungs-, lern- und gesundheitsförderlicher als unvollständige Tätigkeiten mit einseitiger Inanspruchnahme vorhandener Qualifikationen und beschränkteren Lernangeboten. Sie können daher zum Erfüllen mehrerer Merkmale menschzentrierter Arbeit beitragen (Oesterreich und Volpert 1999; Rau 2004; Mustapha 2020):

- ihre vielseitigen Anforderungen schützen vor Überforderung durch einseitig gleichbleibende Anforderungen im Sinne der „Überforderung durch Unterforderung“, die zum Beispiel bei der Reduktion der Anforderungen nur auf das Überwachen automatisierter Abläufe für den Fall einer technischen Störung vorliegen kann (in Tab. 1 Position 7);
- sie bewahren vor Qualifikationsabbau bei fehlender Einsatzmöglichkeit (Verlernen) von Kenntnissen, Fertigkeiten oder Fähigkeiten (Tab. 1, Position 5) und
- bewahren vor dem Fehlen von Rückmeldungen aufgrund ihres Kontrollabschnitts (Tab. 1, Position 8),
- und bieten dadurch Lerngrundlagen (Tab. 1 Position 6);
- vollständige Tätigkeiten ermöglichen einen motivierenden Anforderungswechsel (Tab. 1, Position 7).

Das Konzept der vollständigen Tätigkeiten (task identity) muss ebenfalls präventiv bei der bedingungsbezogenen Arbeitsgestaltung vor dem Automatisieren (Digitalisieren) informationsverarbeitender Prozesse berücksichtigt werden. Dazu liegen Gestaltungsempfehlungen für die sequentielle Vollständigkeit (vorbereitende, organisierende, ausführende und kontrollierende Tätigkeitsabschnitte) und die hierarchische Vollständigkeit (automatisierte, wissens- und denkgestützte psychische Prozesse) von Arbeitstätigkeiten vor (Hacker und Sachse 2014).

4.4 Überforderungen

Überforderungen bei informationsverarbeitenden Tätigkeiten mit vernetzten digitalen Arbeitsmitteln werden insbesondere beklagt als Informationsflut beziehungsweise Informationsüberlastung (Antoni und Ellwart 2017; Drössler et al. 2018; Piecha 2020). Überforderungen hängen häufig zusammen mit der Vernetzung digitaler Arbeitsmittel, mit deren Hilfe nicht nur mit Kollegen, sondern auch mit Kunden, Klienten, Zulieferern beziehungsweise Dienstleistern jenseits der Grenzen von Raum und Zeit kommuniziert wird. Das Erleben von informationeller Überlastung kann einhergehen mit ausgesagtem Zeit- beziehungsweise Leistungsdruck, dem Kürzen oder Auslassen von Pausen, dem Ausdehnen der Arbeitszeit, der Arbeit in der Freizeit oder dem Auslassen erforderliche Arbeitsschritte mit möglichen kritischen Folgen.

Für komplexe geistige Arbeitstätigkeiten fehlen bisher verbindliche Zeitvorgaben und Zeit-Ermittlungssysteme, die Fehlbelastungen ausschließen könnten (Hacker 2020a). Dennoch gibt es für das menschengerechte präventive Gestalten geistiger Arbeit ohne zeitliche Überforderung auch bei der Nutzung digitaler Arbeitsmittel hilfreiche Wege:

- das innerbetriebliche Ermitteln von Rahmenrichtwerten des Zeitbedarfs von vorwiegend informationsverarbeitenden Tätigkeiten:
Anstelle des fehlerbehafteten Schätzens des Zeitbedarfs beziehungsweise der Fertigstellungstermine von Aufträgen mit den Gefahren des „optimistischen systematischen Planungsfehlschlusses (planning fallacy)“ (Kahneman 2012) ist der tatsächliche Zeitbedarf aller Aufträge mit ihren Arbeitsschritten zu dokumentieren. Die dokumentierten Zeitbedarfswerte sind auf vergleichbare oder anforderungsähnliche neue Aufträge zu übertragen (reference class forecasting; Lovallo und Kahneman 2003).

Zeitlichen und inhaltlichen Überforderungen kann auch bei informationsverarbeitender Tätigkeit des weiteren vorgebeugt werden durch:

- das Unterscheiden irrelevanter Daten von Informationen. Information im wissenschaftlichen Sprachgebrauch bezeichnet nur Sachverhalte, die Ungewissheit bezüglich einer Aufgabe beseitigen. Im Erwerbsprozess ist das der Arbeitsauftrag. Arbeitsgestalterisch folgt, die Arbeitenden abzuschirmen von irrelevanten Daten, zum Beispiel durch technische Filterung. Dazu ist zu ermitteln, was die unerlässlichen auftragsrelevanten Informationen sind. Hilfsmittel dafür existieren (Hacker 2020b).
- das Verhüten von Störungen
Störungen mit der Folge des Wiedereinarbeitens erzeugen Zeitverluste und emotionale Reaktionen, die zur Überforderung beitragen können (Baethge und Rigotti 2013). Präventive organisatorische Arbeitsgestaltung muss Störungen zum Beispiel durch das Fehlen von digitaler oder analoger Information, von Arbeitsmitteln, oder Materialien, vorbeugen.

Bei Humandienstleistungen ist an weitere Überforderungsformen und deren Verringerung zu denken:

- das Reduzieren emotionaler Beanspruchung
Emotionale Beanspruchung in Humandienstleistungen, zum Beispiel beim Erleben von fremden Leid, ist durch Bewältigungstechniken reduzierbar, die durch Vorbildlernen im kollegialen Kontakt erworben werden können (Hacker und Looks 2007). Arbeitsgestalterisch ist die geeignete Personalzuordnung hierfür zu sichern. Die Digitalisierung des Erwerbs dieser Bewältigungstechniken mit der Aufforderung zum begrifflichen Fixieren des schlecht verbalisierbaren emotionalen Erlebens

ist ein aktueller Forschungsgegenstand. Belastbare Ergebnisse stehen unseres Wissens noch aus (Kallel und Fourati 2018).

4.5 Unterforderung und Verlernen

Längerfristig nicht genutzte Kenntnisse, Erfahrungen, Fertigkeiten und Fähigkeiten werden verlernt. Das Übertragen geistiger Leistungen an digitale Arbeitsmittel und künstliche Intelligenz kann zur Nichtnutzung und zum Verlernen führen (Mueller und Oppenheimer 2014). Wirtschaftliche Schwierigkeiten können dabei entstehen, falls bei technischen Störungen die Beschäftigten eingreifen sollen und dafür ihre verlernten Qualifikationen benötigen.

Überdies kann langfristige geistige Unterforderung im Arbeitsprozess, zum Beispiel durch das Automatisieren geistig anspruchsvoller Bestandteile, hinausgehend über das Verlernen von Handlungswissen die möglichen alterskorrelierten mentalen Einschränkungen nicht bremsen, wie das durch anspruchsvolle kognitive Arbeitsanforderungen möglich ist. Umfangreiche Befunde dazu lieferten Then et al. (2014, 2013) sowie auch Bjork und Bjork (2011).

Für die präventive bedingungsbezogene Arbeitsgestaltung mit digitalen Arbeitsmitteln einschließlich künstlicher Intelligenz bedeutet das, einerseits strikt regelgeleitete sowie einförmig wiederholte informationsverarbeitende Tätigkeiten zu automatisieren, andererseits aber Tätigkeiten, die Denken und Lernen erfordern, den Arbeitenden zu belassen und erforderlichenfalls durch digitale Arbeitsmittel zu unterstützen.

4.6 Lernförderliche Arbeitsgestaltung

Lernförderliche Arbeitsgestaltung soll das Lernen beim Arbeiten ermöglichen. Für das Gestalten von Arbeit mit digitalen Arbeitsmitteln und künstlicher Intelligenz bedeutet das:

- Lernen darf nicht durch das Automatisieren der kognitiv anspruchsvollen Tätigkeiten mit Lernanforderungen erübrigt werden.
- Digitale Arbeitsmittel sollten das Lernen nicht nur nicht behindern, sondern fördern, und zwar nicht allein das Erlernen des Umgangs mit diesen Arbeitsmitteln, sondern auch das Aneignen von Kompetenzen zum Bewältigen veränderter Anforderungen und zum Entwickeln innovativer Prozesse und Produkte. Eine Gestaltungsempfehlung für „informatisierte Arbeit“ gibt Sinn (2014, S. 9). Er empfiehlt das Verknüpfen von ausführenden mit gestaltenden (innovierenden) Tätigkeiten. Dadurch wird gestützt auf vernetzte digitale Information die Arbeitsteilung im Sinne vollständiger Tätigkeiten verringert.

- Nicht-digitale Lerngegenstände (schweigendes Wissen) und Lernprozesse (Vorbildlernen, Lerntandems etc.) dürfen nicht übergangen oder behindert werden (Huchler 2017). Implizites („schweigendes“) Wissen bildet eine „Sphäre des Nicht-Digitalisierbaren“ (Hoppe 2020, S. 69): Menschen wissen mehr als sie aussagen können (Sternberg 1995). Das schweigende Wissen ist auch in zeitkritischen Situationen und in schlecht analysierbaren vernetzten, dynamischen Situationen verfügbar und nützlich beim Übertragen von Wissen und Können nach integrierter Ähnlichkeit (Herbig und Büssing 2003). Damit ist gerade dieses nicht in digitalisierbaren Begriffen gefasste Handlungswissen eine wesentliche Grundlage für Tätigkeiten in hochkomplexen Situationen sowie für Innovationen.

Eine Gestaltungsempfehlung ist das hybride Vorgehen. Es verbindet das rechnergestützte Vermitteln digitalisierter Lerngegenstände mit dem sozialen Vermitteln impliziten Handlungswissens und begrifflich nur unscharf fassbarer Information beispielsweise im Vorbildlernen.

- Bei der menschenzentrierten Gestaltung komplexer informationsverarbeitender Arbeitstätigkeiten muss schließlich dem Entstehen motivationshemmender Befürchtungen vor einer „Wissensenteignung“ durch die Nötigung der Arbeitenden, ihre Erfahrung in Datenbanken einzugeben, vorgebeugt werden. Eine Möglichkeit dafür ist, in moderierten Kleingruppenprozessen individuelle Erfahrungen auszutauschen, zu diskutieren und gemeinsam optimales Wissen zu erarbeiten, wobei keiner ärmer und jeder reicher an Wissen wird. Erforderlichenfalls kann dieses Kooperationsergebnis digital dokumentiert werden.

Die Rolle und die Gestaltungsmöglichkeiten vielseitiger Anforderungen (in Tab. 1 Punkt 7), sowie ausreichender Rückmeldungen (in Tab. 1 Punkt 8) wurden im Zusammenhang mit der Anforderung an das Gestalten vollständiger Tätigkeiten (Abschnitt 3.3) erörtert.

4.7 Ermöglichen sozialer Unterstützung

Zum Vermeiden sozial isolierter Arbeit (Tab. 1, Punkt 9) sollte die präventive bedingungsbezogene Arbeitsgestaltung insbesondere gegenseitige Unterstützungsmöglichkeiten der Arbeitenden vorsehen, ohne Unterstützung aufzuzwingen. In der herkömmlichen Fertigung bewähren sich dafür Job Rotation und wechselseitige Vertretungen, die Einblick in die Aufgaben von Arbeitskollegen als Voraussetzung effektiver Unterstützung schaffen.

Digitale Arbeitsmittel ermöglichen durch ihre Vernetzung den zwischenmenschlichen Informationsaustausch auch jenseits der Grenzen von Raum und Zeit. Derzeit

wird untersucht, inwieweit digitaler Austausch für das Erleben sozialer (mitmenschlicher) Unterstützung allein ausreicht. Für das Erleben sozialer Unterstützung könnten hybride, herkömmliche und digitale, Lösungen erforderlich werden, die bei der Gestaltung digitalisierter informationsverarbeitender Tätigkeiten berücksichtigt werden müssten.

Der soziale Austausch sollte nicht nur zeitversetzt via E-Mail, sondern auch als Gespräch stattfinden, wobei mögliche Wirkungsunterschiede von Video- und Telefonkonferenzen zu berücksichtigen sind (Tomprou et al. 2021).

5 Fazit

Auch vorwiegend informationsverarbeitende (geistige) Erwerbstätigkeiten mit digitalen Arbeitsmitteln und künstlicher Intelligenz müssen die generischen Merkmale menschenzentrierter Arbeitsgestaltung erfüllen (z.B. DIN EN ISO 6385-2016).

Diese menschenzentrierte Gestaltung soll präventiv, also nicht erst bei vorliegenden Beeinträchtigungen als „Reparatur-Ergonomie“, erfolgen.

Sie soll auch bei geistigen Tätigkeiten vorrangig bedingungsorientierte Maßnahmen entwickeln; Verhaltensanforderungen sind nachrangig (Arbeitsschutz-Gesetz).

Beim erforderlichen Übertragen der Merkmale des oben benannten Standards auf die vielfältigen konkreten informationsverarbeitenden Tätigkeiten mit digitalen Arbeitsmitteln können Strategien helfen, die sich bei vorangehenden Automatisierungsstufen bewährten (Corbett 1985; Bailey 1989; Grote 1994; Oesterreich und Volpert 1999; Heinbockel et al. 1996; Rau 2004): Dabei handelt es sich um das skizzierte duale, iterative und partizipative Vorgehen.

Die Einordnung in die geforderte Gefährdungsanalyse kann dafür eine organisatorische Grundlage bieten.

Bei der Anwendung der generischen Merkmale menschenzentrierter Arbeitsgestaltung auf konkrete geistige Arbeitstätigkeiten sind die Abhängigkeiten der mentalen Regulationskomponenten geistiger Tätigkeiten voneinander zu beachten: Beispielsweise kann die beabsichtigte Entlastung des Gedächtnisses mit einer unbeabsichtigten Denkerschwernis einhergehen.

Künftige Forschung muss klären, wie und inwieweit Klassen geistiger Arbeitstätigkeiten mit Einsatz digitaler Arbeitsmittel gebildet werden können, für die es Systeme von klassenspezifischen menschengerechten Gestaltungslösungen gibt.

Danksagung Den Begutachtenden wird für hilfreichen Anregungen gedankt.

Funding Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

Verwendete Literatur

- Antoni CH, Ellwart T (2017) Informationsüberlastung bei digitaler Zusammenarbeit – Ursachen, Folgen und Interventionsmöglichkeiten. *Gruppe. Interaktion. Organisation. Z Angew Organisationspsychol* 48(4):305–315
- Arbeitsschutzgesetz (Fassung 2021). Berlin: Bundesgesetz
- Baethge A, Rigotti T (2013) Interruptions to workflow: their relationship with irritation and satisfaction with performance, and the mediating roles of time pressure and mental demands. *Work Stress* 27(1):43–63
- Bailey RW (1989) *Human performance engineering*. Prentice Hall, New Jersey
- Bjork EL, Bjork RA (2011) Making things hard on yourself, but in a good way: creating desirable difficulties to enhance learning. In: Gernsbacher MA, Pew RW, Hough LM, Pomerantz JR, FABBS Foundation (Hrsg) *Psychology and the real world: essays illustrating fundamental contributions to society*. Worth Publishers, New York, S 56–64
- Carls K, Gehrken H, Kuhlmann M, Thamm K (2020) *Digitalisierung – Arbeit – Gesundheit in der Arbeitswelt 4.0*. SOFI, Göttingen
- Corbett JM (1985) Prospective work design. *Behav Inf Technol* 4:201–214
- Cowan N (2010) The magical mystery four: how is working memory capacity limited, and why? *Current directions in psychol. Science* 19(1):51–57
- DIN EN ISO 6385 (2016). Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitssystemen. DIN e. V. Vertrieb : Berlin: Beuth.
- DIN EN ISO 9241-11 (2018). Ergonomie der Mensch-System Interaktion. Teil 11: Gebrauchstauglichkeit. Din e. V. Vertrieb: Berlin: Beuth.
- Drössler S, Steputat A, Schubert N, Günther N, Staudte R, Kofahl M, Hegewald J, Seidler A (2018) Informationsüberflutung durch digitale Medien am Arbeitsplatz. *Zentralbl Arbeitsmed Arbeitsschutz Ergon* 68(2):77–88
- Dunckel H, Volpert W, Zölch M, Kreutner U, Pleiss C, Hennes K (1993) *Leitfaden zur kontrastiven Arbeitsanalyse und -gestaltung*. vdf, Zürich
- Frost M, Guhleman K, Cordes A, Zittlau K, Hasselmann O (2020) Produktive, sichere und gesunde Arbeitsgestaltung mit digitalen Technologien und Künstlicher Intelligenz – Hintergrundwissen und Gestaltungsempfehlungen. *Z Arb Wiss* 74(2):76–88
- GDA (2018) *Leitlinie Beratung und Überwachung bei psychischer Belastung am Arbeitsplatz*. Geschäftsstelle der Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzkonferenz, Berlin
- Grote G (1994) A participatory approach to the complementary design of highly automated work systems. In: Bradley GA, Hendrick HW (Hrsg) *Human factors in organizational design and management IV*. North Holland, Amsterdam, S 115–128
- Hacker W (2020a) Prävention von zeitlicher Überforderung bei entgrenzter komplexer Wissens- sowie Innovationsarbeit. *J Psychol Alltagsh* 13(1):12–27
- Hacker W (2020b) Arbeitsgestaltung als Informationsmanagement. Ermitteln des Informationsbedarfs und Gestalten des Informationsflusses. *Z Arb Wiss* 74(4):306–312
- Hacker W, Looks P (2007) Knowledge work in human services—a cross-sectional pilot study. In: Richter P, Peiro JM, Schaufeli WB (Hrsg) *Psychosocial resources in health care systems. Organizational Psychology and Health Care*, Bd. 5. Hampp, München, S 195–214
- Hacker W, Sachse P (2014) *Allgemeine Arbeitspsychologie*, 3. Aufl. Psychische Regulation von Tätigkeiten. Hogrefe, Göttingen
- Hackman JR, Oldham GR (1976) Motivation through the design of work: test of a theory. *Organ Behav Hum Perform* 16:250–279
- Härtwig C, Saponova A (2021) Keine Angst vor der Digitalisierung! Zum Stand digitalisierter Arbeitsanforderungen in verschiedenen Industriebranchen und Tätigkeitsfeldern sowie Zusammenhänge zwischen Belastung, Ressourcen und Beanspruchungsfolgen in Deutschland. *Z Arb Wiss* 75(1):58–73
- Heinbokel T, Sonntag S, Frese M, Stolte W, Brodbeck FC (1996) Don't underestimate the problems of user centredness in software development projects—there are many! *Behav Inf Technol* 15(4):226–236
- Herbig B, Büssing A (2003) Implizites Wissen und erfahrungsgeleitetes Arbeitshandeln: Perspektiven für Arbeit und Organisation. *Arbeit* 12:36–53
- Hoppe M (2020) Wissensarbeit und wissensintensive Dienstleistungen – Beschäftigungswirkungen der digitalen Transformation. In: Ernst G, Zühlke-Robinet K, Finking G, Bach U (Hrsg) *Digitale Transformation. Nomos*, Baden-Baden, S 65–74
- Huchler N (2017) Grenzen der Digitalisierung von Arbeit – Die Nicht-Digitalisierbarkeit und Notwendigkeit impliziten Erfahrungswissens und informellen Handelns. *Z Arb Wiss* 71(4):215–223
- Humphrey SE, Nahrgang JD, Morgeson FP (2007) Integrating motivational, social, and contextual work design features: a meta-analytic summary and theoretical extension of the work design literature. *J Appl Psychol* 92(5):1332–1356
- Junghanns G, Morschhäuser M (Hrsg) (2013) *Immer schneller, immer mehr. Psychische Belastung bei Wissens- und Dienstleistungsarbeit*. Springer VS, Wiesbaden
- Kahneman D (2012) *Schnelles Denken, langsames Denken*. Siedler, München
- Kalle I, Fourati HC (2018) Integrating emotion extraction from text into moodle E-learning platform. In: 17th international conference on informationtechnology based higher education and training. IEEE, , S 1–8
- Kratzer N, Dunkel W (2013) Neue Steuerungsformen bei Dienstleistungsarbeit – Folgen für Arbeit und Gesundheit. In: Junghanns G, Morschhäuser M (Hrsg) *Immer schneller, immer mehr – Psychische Belastung bei Wissens- und Dienstleistungsarbeit*. Springer VS, Wiesbaden, S 41–62
- Lovallo D, Kahneman D (2003) Delusions of success: How optimism undermines executives' decisions. *Harv Bus Rev* 81(7):56–63
- Mueller PA, Oppenheimer DM (2014) The pen is mightier than the keyboard. Advantages of longhand over laptop note taking. *Psychol Sci* 25(6):1159–1168
- Mustapha V (2020) *Ganzheitliche Arbeitsanalyse, -bewertung und -gestaltung mit dem Leitbild der „vollständigen Tätigkeit“ – Eine Konstruktanalyse und Vorgehensentwicklung*. Dissertation. Philosophischen Fakultät I an der Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg
- Oesterreich R, Volpert W (1999) *Psychologie gesundheitsgerechter Arbeitsbedingungen*. Huber, Bern

- Piecha A (2020) Informationsflut am Arbeitsplatz – Umgang mit großen Informationsmengen vermittelt durch elektronische Medien. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund, Berlin, Dresden
- Rau R (2004) Lern- und gesundheitsförderliche Arbeitsgestaltung: Eine empirische Studie. *Z Arbeits Organisationspsychol* 48(4):181–192
- Rothe I, Wischniewski S, Tegtmeier P, Tisch A (2019) Arbeiten in der digitalen Transformation – Chancen und Risiken für die menschengerechte Arbeitsgestaltung. *Z Arb Wiss* 73(3):246–251
- Schütte M, Windel A (2017) Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt – Wissenschaftliche Standortbestimmung. *Z Arb Wiss* 71(1):1–5
- Schweitzer A (1971) Verfall und Wiederaufbau der Kultur. In: Schweitzer A (Hrsg) *Gesammelte Werke*. VOB Union, Berlin, S 17–94
- Sinn W (2014) Branchenübergreifend kooperieren, interdisziplinär agieren und erfolgreich netzwerken. *Dresdner Transferbriefe* 14(2):9
- Sternberg RJ (1995) Theory and measurement of tacit knowledge as a part of practical intelligence. *Z Psychol* 203(4):319–334
- Sträter O (2019) Wandel der Arbeitsgestaltung durch Digitalisierung. Transfer von Erkenntnissen aus der Sicherheitsforschung auf die Arbeitsgestaltung in der digitalen Transformation. *Z Arb Wiss* 73(3):252–260
- Tegtmeier P (2016) Review zu physischer Beanspruchung bei der Nutzung von Smart Mobile Devices. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund, Berlin, Dresden
- Terhoeven J, Wischniewski S, Baranek A (2016) Einsatz von Smart Devices im Produktionsumfeld unter Berücksichtigung der Gebrauchstauglichkeit mobiler Benutzungsschnittstellen. *Arbeit in komplexen Systemen: Digital, vernetzt, human*. GfA-Press, Dortmund
- Then FS, Luppá M, Schroeter ML, König H-H, Angermeyer MC, Riedel-Heller S (2013) Enriched environment at work and the incidence of dementia. Results of the Leipzig longitudinal study of the aged (LEILA 75+). *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070906>
- Then FS, Luck T, Luppá M, Thinschmidt M, Deckert S, Nieuwenhuisen K, Seidler A, Riedel-Heller SG (2014) Systematic review of the effect of the psychosocial working environment on cognition and dementia. *Occup Environ Med* 71(5):358–365
- Tomprou M, Kim YJ, Chikersal P, Woolley AW, Dabbish LA (2021) Speaking out of turn: how video conferencing reduces vocal synchrony and collective intelligence. *PLoS ONE* 16(3):e247655
- Ulich E (2011) *Arbeitspsychologie*, 7. Aufl. Schäffer-Poeschel vdf, Stuttgart Zürich
- Volpert W (1984) Das Ende der Kopfarbeit. *Psychol Heute* 11(10):29–39
- Warr PB (1990) Decision latitude, job demands and employee well-being. *Work Stress* 4:285–282

Weiterführende Literatur

- Bretschneider M, Drössler S, Magister S, Zeiser M, Kämpf D, Seidler A (2020) Digitalisierung und Psyche – Rahmenbedingungen für eine gesunde Arbeitswelt. *Ergebnisse des Projektes GAP*. *Z Arb Wiss* 74(2):63–75
- Hacker W (2016) Vernetzte künstliche Intelligenz/ Internet der Dinge am deregulierten Arbeitsmarkt. *J Psychol Alltagsh* 9(2):4–21
- Hacker W (2018) Menschengerechtes Arbeiten in der digitalisierten Welt. Eine wissenschaftliche Handreichung. In: Ulich E (Hrsg) *Reihe „Mensch-Technik – Organisation“*, Bd. 49. Hochschulverlag der ETH, Zürich
- Henninger M, Hörfurter A, Mandl H (2001) Training soft skills with software. *Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie*. Nr. 130. LMU Research reports, München
- Lampert B (2011) Detached Concern. Eine emotionsregulierende Bewältigungsstrategie in der Altenpflege. *Pabst, Lengerich Leitlinie Beratung und Überwachung bei psychischer Belastung am Arbeitsplatz* (2015). Berlin: GDA.
- Pietzcker F, Looks P (Hrsg) (2010) *Der Aufgabenbezogene Informationsaustausch – zeitweilige partizipative Gruppenarbeit zur Problemlösung*. Schriftenreihe Mensch-Technik-Organisation, Bd. 45. Hochschulverlag der ETH, Zürich
- Richter-Kuhlmann E (2021) Künstliche Intelligenz. Teil der ärztlichen Entscheidung. *Dtsch Arztebl* 33/34:1253–1254
- Rudolph-Müller E, Schönfelder E, Hacker W (2013) *Tätigkeitsbewertungssystem „Geistige Arbeit“*. Kurzform (TBS-GA-K). Prieler Tometich, Großhöflein
- Sachse P (2002) *Idea materialis: Entwurfsdenken und darstellungshandeln*. Über die allmähliche Verfertigung des Gedanken beim Skizzieren und Modellieren. Logos, Berlin
- Stab N, Schulz-Dadaczynski A (2017) Arbeitsintensität: Ein Überblick zu Zusammenhängen mit Beanspruchungsfolgen und Gestaltungsempfehlungen. *Z Arb Wiss* 71(1):14–25