

# Funktionsteilung Mensch-Technik als Ausgangsschritt menschenzentrierter Arbeitsgestaltung

Winfried Hacker

TU Dresden, Institut für Psychologie

## ZUSAMMENFASSUNG

Für die menschenzentrierte Arbeitsgestaltung gelten anspruchsvolle nationale und internationale Forderungen. Ihre Realisierung muss beginnen bei der Funktionsteilung Mensch-Technik, um die nachträgliche begrenzte Reparatur-Ergonomie zu vermeiden. Erforderlich ist die „Humanized Task Allocation“ anstatt der „Left Over Allocation“ (Bailey, 1989).

Eine realistische Möglichkeit dazu ist die prospektive partizipative menschenzentrierte Auswahl der einzusetzenden technischen Systeme für die Arbeitsaufträge. Dazu ist die Vorhersage der Folgen verschiedener Merkmale technischer Systeme für die Beanspruchung der Arbeitenden erforderlich. Erprobte Verfahren der Arbeitsbewertung und -gestaltung legen nahe, dass dafür geeignete Hilfsmittel entwickelt werden können.

## Schlüsselwörter

Arbeitsgestaltung – menschenzentriertes Gestalten – Funktionsteilung Mensch-Technik – Vorhersage der Arbeitsbeanspruchung

## ABSTRACT

National and international standards define ambitious criteria of human-centered job design. Their implementation is necessary already with the allocation of functions between humans and technology in order to avoid a limited later ergonomic repair. Inevitable is the „Humanized Task Allocation“ instead of an „Left Over Allocation“ (Bailey, 1989).

A realistic possibility is the prospective participative human-centered choice of the technological system necessary. For this reason the prediction of the consequences of the criteria of the selected technological system concerning the caused kind of work load is necessary. Well-tried instruments of job evaluation and design suggest that suitable means for this specific reason may be developed.

## Keywords

Job design – allocation of functions – criteria of human-centered job design – possibilities of prediction of task demands

## 1 Einordnung

Die Forderung nach menschenzentrierter Arbeitsgestaltung gilt auch für die anteilig zunehmenden informationsverarbeitenden Arbeitsprozesse mit digitalen Arbeitsmitteln.

Die Merkmale menschenzentrierter Arbeit sind in internationalen und nationalen Standards beschrieben (DIN EN ISO 6385 / 2016; DIN EN ISO 9241 - 11 / 2018).

Diese Merkmale fordern

- ganzheitliche, vollständige Arbeitsaufträge;
- Handlungsspielraum (Entscheidungsmöglichkeiten) der Arbeitenden bezüglich des Arbeitstempos und der Vorgehensweisen [bei der Arbeit in hochautomatisierten Systemen dürfte dazu Handlungsträgerschaft (Entscheidungsautonomie) des Menschen, nicht eines autonomen Systems, gehören];
- Vermeiden von Fehlbeanspruchung;

- Inanspruchnahme der Qualifikation (zum Vermeiden von Unterforderung und Verlernen);
- Möglichkeiten zum Hinzulernen mit ausreichenden sinnvollen Rückmeldungen;
- vielseitige, wechselnde Anforderungen (Vermeiden von Einförmigkeit und Unterstützung intrinsischer Motivation);
- Ermöglichen sozialer Unterstützung beim Arbeiten.

Die in Deutschland vorgeschriebene Gefährdungsbeurteilung erfasst Fehlbelastungen bei ungenügender Erfüllung dieser Forderungen [Leitlinie Beratung und Überwachung bei psychischer Belastung am Arbeitsplatz (2018)].

Die in der Literatur berichteten arbeitsbedingter Befindens- und Leistungsbeeinträchtigungen sind mögliche Hinweise auf unzureichendes Erfüllen dieser Standards. Zu denken ist u. a. an die Informationsüberflutung der Arbeitenden, die entstehen kann auf Grund der Vernetzung digitaler Arbeitsmittel über Raum und Zeit (Drössler, Steputat, Schubert et al., 2018; Piecha & Hacker, 2020) und die zu Zeit- und Leistungsdruck führen kann (Antoni & Ellwart, 2017), an gehäufte Störungen und Arbeitsunterbrechungen mit Zeitverlusten auch durch die nötige Wiedereinarbeitung (Baethge & Rigotti, 2013; Bawden & Robinson, 2009). Diese Störungen können auch Pausen und Freizeit betreffen und damit zu Erholungsbeeinträchtigungen führen. Zusammenfassend dazu Rothe, Wischniewski, Tegtmeier & Tisch (2019).

Zu den Forderungen nach Inanspruchnahme der Qualifikation, um Verlernen zu vermeiden, und nach Möglichkeiten zum Lernen beim Arbeiten sind langfristige Untersuchungen erforderlich. Denkbar wäre, dass die Möglichkeit zum jederzeitigen Datenabruf aus Datenbanken den Aufbau eigenen Wissens beeinträchtigt und dass das Abnehmen von Denkanforderungen durch digitale Technik die wissensbasierten intellektuellen Leistungen der Arbeitenden nicht fördert. Die Forderung nach Inanspruchnahme der Qualifikation wäre nicht erfüllt.

Das Erfüllen der Forderungen nach menschenzentrierter Arbeitsgestaltung verlangt, die Arbeitsgestaltung zu beginnen mit der Funktionsverteilung Mensch-Technik, also nicht hinzunehmen, dass zunächst alles Automatisierbare automatisiert wird und nur Restfunktionen dem Menschen verbleiben. Bereits Bailey (1989) hat darauf mit der Unterscheidung der „Humanized Task Allocation“ von der „Left Over Allocation“ aufmerksam gemacht.

Erforderlich ist vielmehr eine Funktionsteilung, die

- prospektiv (vorausschauend, also nicht als Reparatur-Ergonomie der Automatisierungsreste),

- dual (Mensch und Technik berücksichtigend) und
- partizipativ (Nutzer der Technik, z. B. der digitalen Arbeitsmittel, einbeziehend) erfolgt.

Das Beginnen der menschenzentrierten Arbeitsgestaltung mit der Funktionsverteilung bedeutet, zunächst zu klären,

- was Menschen nicht ausführen sollen, also der Technik zu übertragen ist (weil Über- /Unterforderungen, Fehlbeanspruchungen entstehen können oder menschliche Leistungen unzureichend sind), und
- was Menschen zu übertragen ist, um ihnen Entscheidungsmöglichkeiten zu gewähren, Verlernen zu verhüten, Weiterlernen zu veranlassen und Denken (Kreativität) zu stimulieren.

In dieser Funktionsverteilung kann – je nach betrieblichen Bedingungen – die demographische Entwicklung zu berücksichtigen sein: Fordernde Aufgaben bremsen alternskorrelierte Abbauprozesse von Leistungsvoraussetzungen.

## 2 Lösungsmöglichkeiten für das Beginnen menschenzentrierter Arbeitsgestaltung mit der Funktionsteilung Mensch-Technik

Es ist denkbar, aber unwahrscheinlich, dass bereits beim *Entwickeln* von Maschinen und Automaten und der dabei erforderlichen Funktionsteilung die Forderungen menschenzentrierter Gestaltung für die verschiedensten Nutzungszwecke berücksichtigt werden können.

Wie soll beispielsweise die Gefahrlosigkeit technischer Systeme bezüglich psychischer Gefährdungen (z. B. dem Verlernen von Qualifikationen) ohne Kenntnis des späteren Einsatzkontexts beurteilt und gestaltet werden?

Zweckmäßig wäre jedoch die Entwicklung technischer Systeme mit einem vom späteren Nutzer wählbaren Umfang automatisierter Funktionen.

Realistisch ist eine prospektive, duale und partizipative Funktionsteilung bei der *Auswahl* einzusetzender Arbeitsmittel für konkrete Aufträge vor Arbeitsbeginn. Auch dabei ist die „Humanized Task Allocation“ prospektiv realisierbar: Mit der Auswahl der Arbeitsmittel kann beeinflusst werden, welche zur Auftrags-erfüllung erforderlichen Funktionen dem Menschen abgenommen werden – beispielsweise weil sie überfordern – und welche ihm übertragen werden, z. B. weil sie Denken oder Lernen fördern.

Mit dem Bezug auf konkrete Aufträge ist auch die Partizipation von Nutzern realistisch.

Die entscheidende Schwierigkeit bleibt allerdings auch beim Verlagern der Arbeitsgestaltung durch Funktionsteilung von der Technikgestaltung zur Technikauswahl für den Einsatz in konkreten Aufträgen bestehen: Die prospektive Funktionsteilung anstatt der nachträglichen Reparatur-Ergonomie erfordert *Vorhersagen* der Folgen des Einsatzes verschiedener Technikversionen in der Beanspruchung und der Leistung.

### 5 Rationelle Vorhersage konkreter Arbeitsanforderungen aus Gestaltungsmerkmalen technischer Arbeitsmittel – Wie?

Bei informationsverarbeitenden, „geistigen“ Arbeitsprozessen betrifft die Vorhersage psychische Anforderungen, z. B. Entscheidungsmöglichkeiten der Arbeitenden auf der Grundlage der vom ausgewählten technischen System gewährten Freiheitsgrade.

Existierende Hilfsmittel für die Tätigkeitsbewertung und -gestaltung, die auch prospektiv nutzbar sind, legen die Realisierbarkeit solcher Vorhersagen nahe:

Das „Tätigkeitsbewertungssystem (TBS) – Verfahren zur Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten“ (Hacker, Fritsche, Richter & Iwanowa, 1995), das in mehreren Varianten vorliegt, ermittelt u. a. Beziehungen zwischen Eigenschaften technischer Systeme und kognitiven Arbeitsanforderungen der Nutzer. Varianten des TBS-Systems sind u. a. eine Kurzform für geistige Arbeit (TBS-GA (K), Rudolph-Müller, Hacker & Schroda, 2001, 2014), eine Variante für Arbeitsplatzinhaber (TBS-GA-A), Richter & Hacker, 2005) und eine rechnerbasierte Version (TBS-REBA, Pohlandt, Schulze, Debitz, Jordan & Richter, 2009).

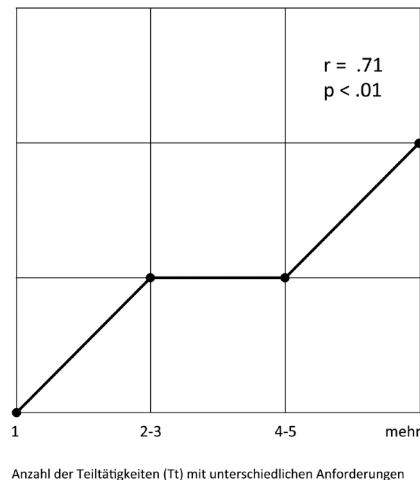
Das Ermitteln dieser Beziehungen zwischen den Eigenschaften technischer Systeme und den Arbeitsanforderungen, ist nutzbar auch für die prospektive Funktionsteilung Mensch - Technik durch das Auswählen einzusetzender digitaler Arbeitsmittel.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen Beispiele statistisch gesicherter Beziehungen zwischen Merkmalen technischer Systeme und kognitiven Arbeitsanforderungen. Diese Beziehungen sind nutzbar bei der prospektiven Funktionsteilung realisiert als Auswahl des technischen Systems zum Zweck der menschenzentrierten Arbeitsgestaltung:

So bestimmt die von dem gewählten Arbeitsmittel für den Menschen belassene Anzahl anforderungsverschiedener Teiltätigkeiten die Art und den Umfang der arbeitsbedingten Lernerfordernisse (Abb. 1).

Oder: Die Art des Mensch-Rechner-Dialogs (dem Nutzer obliegt lediglich die Dateneingabe versus es erfolgt ein nutzergeführter Dialog) bedingt unterschiedliche intellektuelle Anforderungen (Abb. 2).

Abbildung 1: Arbeitsbedingte Lernerfordernisse in Abhängigkeit von der Anzahl der dem Menschen überlassene Anzahl anforderungsverschiedener Teiltätigkeiten (Rudolph-Müller, Hacker & Schroda, 2001, 2014).

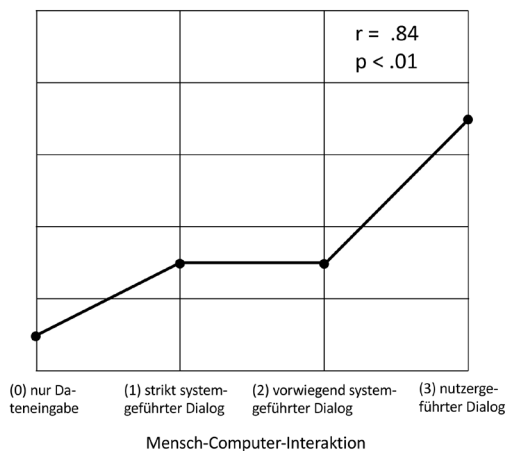


Anzahl der Teiltätigkeiten (Tt) mit unterschiedlichen Anforderungen

#### Bleibende arbeitsbedingte Lernerfordernisse

- (3) neben häufiger Kenntnis- und Fertigkeitserweiterung auch kontinuierliche Fähigkeitenerweiterung
- (2) häufige Kenntnis- und Fertigkeitserweiterung nötig (etwa jährlicher Abstand); gelegentliche Fähigkeitenerweiterung
- (1) Kenntnis-, Fertigkeiten- bzw. Fähigkeitenerweiterung in mehrjährigem Abstand
- (0) keine; einmalige Einarbeitung

Abbildung 2: Art des Mensch-Rechner-Dialogs und intellektuelle Anforderungen (Rudolph-Müller, Schönfelder & Hacker, 1987).



#### Intellektuelle Anforderungen

- (5) Problemlösen (komplexe, vernetzte, dynamische Probleme)
- (4) Problemlösen (geschlossene Probleme)
- (3) nicht-algorithmisches Denken (Neukombination bekannter Vorgehensweisen)
- (2) teilweise regelgeführtes Denken (Anpassung bekannter Vorgehensweisen)
- (1) vollständig regelgeführtes Denken
- (0) keine

Die Beispiele legen nahe, durch das Auswählen von Arbeitsmitteln unterschiedlichen Automatisierungsgrads die prospektive Funktionsteilung Mensch-Technik als Ausgangsschritt menschenzentrierter Arbeitsgestaltung verwirklichen zu können.

#### 4 Ausblick

Unerlässlich bleibt Forschung zum Zurückdrängen der Left Over Allocation zu Gunsten der Humanized Task Allocation (Bailey, 1989) bei der Technik- und Arbeitsgestaltung zur Erfüllung der Standards der menschenzentrierten Arbeitsgestaltung und der einschlägigen Gesetze (Arbeitsschutzgesetz) und Regularien (z. B. Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie).

Die prospektive menschenzentrierte Arbeitsgestaltung muss beginnen bei der Funktionsteilung Mensch-Technik, die auch realisierbar ist bei der Auswahl künftig einzusetzender (digitaler) Arbeitsmittel. Das Beschränken auf die Reparatur-Ergonomie an den nach der Automatisierung beim Menschen verbliebenen Restfunktionen ist ungenügend.

Für diese Auswahl sind praktikable Hilfsmittel nötig und möglich, die nicht nur von arbeitswissenschaftlich vorgebildeten Fachleuten, sondern auch von den betroffenen Arbeitsplatzinhaber/innen genutzt werden können.

Auch dazu ist sind wissenschaftliche Beiträge erforderlich.

#### Literatur

- Antoni, C. & Ellwart, T. (2017). Informationsüberlastung bei digitaler Zusammenarbeit – Ursachen, Folgen und Interventionsmöglichkeiten. Gruppe, Interaktion, Organisation. *Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie*, 48 (4), 305-315. <https://doi.org/10.1007/s11612-017-0392-4>
- Arbeitsschutzgesetz (2022). *Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit* (ArbSchG).
- Baethge, A. & Rigotti, T. (2015). Interruptions to workflow: Their relationships with irritation and satisfaction with performance, and the mediating roles of time pressure and mental demands. *Work & Stress*, 27 (1), 45-65.
- Bailey, R. W. (1989). *Human performance engineering*. New Jersey: Prentice Hall.
- Bawden, D. & Robinson, L. (2009). The dark side of information: overload, anxiety and other paradoxes and pathologies. *Journal of Information Science*, 35 (2), 180-191. <https://doi.org/10.1177/0165551508095781>
- DIN EN ISO 6385 (2016). *Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitssystemen*. Berlin: Beuth-Vertrieb.
- DIN EN ISO 9241-11 (2018). *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Teil 11: Gebrauchstauglichkeit: Begriffe und Konzepte*. Berlin: Beuth-Vertrieb.
- Drössler, S., Steputat, A., Schubert, M., Günther, N., Staudtke, R., Kofahl, M., Hegewald, J. & Seidler, A. (2018). Informationsüberflutung durch digitale Medien am Arbeitsplatz. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie*, 68 (2), 77-88.
- Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie – Arbeitsprogramm Psyche (GDA) (2022). *Berücksichtigung psychischer Belastung in der Gefährdungsbeurteilung*. Empfehlungen zur Umsetzung in der betrieblichen Praxis. Berlin/Rostock: GDA-Arbeitsprogramm Psyche (4., vollst. überarb. Aufl.).
- Hacker, W., Fritsche, B., Richter, P. & Iwanowa, A. (1995). *Tätigkeitsbewertungssystem*. Zürich und Stuttgart: Hochschulverlag und Teubner.
- Piecha, A. & Hacker, W. (2020). *Informationsflut am Arbeitsplatz – Umgang mit großen Informationsmengen vermittelt durch elektronische Medien*. Forschungsbericht F2373. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: Dortmund. Zugriff unter <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/F2373.html>
- Pohlandt, A., Schulze, F., Debitz, U., Jordan, P. & Richter, P. (2009). *ErgoInstrument REBA 9.0*; Rechnergestütztes Dialogverfahren für die Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten unter Berücksichtigung von Sicherheit und Gesundheitsschutz (Handbuch mit PC-Programm). Bochum: InfoMedia Verlag.
- Richter, G. & Hacker, W. (2005). *Tätigkeitsbewertungssystem – Geistige Arbeit für Arbeitsplatzinhaber*. Reihe MTO, Band 35. Zürich: vdf.
- Rothe, I., Wischniewski, S., Tegtmeyer, P. & Tisch, A. (2019). Arbeiten in der digitalen Transformation – Chancen und Risiken für die menschengerechte Arbeitsgestaltung. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 73 (5), 246-251. <https://doi.org/10.1007/s41449-019-00162-1>
- Rudolph, E., Schönfelder, E. & Hacker, W. (1987). *Tätigkeitsbewertungssystem für geistige Arbeit mit/ohne Rechnerunterstützung* (TBS-GA). Berlin: Psychodiagnostisches Zentrum an der Humboldt-Universität.

Rudolph-Müller, E., Hacker, W. & Schroda, F. (2001). *Forschungsprojekt Gesundheitsfördernde Arbeitsprozessgestaltung. Tätigkeitsbewertungssystem für Arbeitstätigkeiten mit überwiegend geistigen Anforderungen*. Überarbeitete Kurzform (TBS-GA-K). Dresden: Technische Universität, Institut für Allgemeine Psychologie, Biopsychologie und Methoden der Psychologie.

Rudolph-Müller, Hacker, W. & Schroda, F. (2014). *Tätigkeitsbewertungssystem – Geistige Arbeit* (Kurzform) TBS-GA-(K). Mattersburg: PT Verlag.

Korrespondenz-Adresse:  
Prof. Dr. Dr.h.c. Winfried Hacker  
TU Dresden, Institut für Psychologie  
D-01062 Dresden