

Entwicklung von Vorgehensweisen zur Unterstützung von Lernprozessen und zur menschengerechten Arbeitsgestaltung bei Tätigkeiten mit digitalen Arbeitsmitteln

Annette HOPPE, Rico GANßAUGE, Alexander EZZELDIN, Norman REßUT,
Roberto KOCKROW

*Fachgebiet Arbeitswissenschaft und Arbeitspsychologie,
Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg,
Siemens-Halske-Ring 14, D-03046 Cottbus*

Kurzfassung: Durch die Einführung digitaler Systeme mit künstlicher Intelligenz (KI) ändern sich die Belastungsfaktoren für die Beschäftigten tiefgreifend. Bisher nahezu ausschließlich durch die Beschäftigten ausgeführte Tätigkeiten werden nun digital unterstützt. Für die Beschäftigten bedeutet dies jedoch auch, dass sich Entscheidungsvorgänge verändern, möglicherweise für Abwechslungsreichtum wichtige Tätigkeitsanteile verloren gehen und die Interaktion mit Technik zunimmt. Daraus ergeben sich Belastungsverschiebungen. Die ungesteuerte Einführung ohne Beachtung der Auswirkungen auf Mitarbeiter und das organisatorische Gesamtgefüge kann möglicherweise weitreichende negative Folgen haben. Einerseits ist Entlastung zu erwarten (z. B. durch vereinfachte Datenbeschaffung), jedoch auch neue Belastungen können auftreten (z. B. Ablenkung, ständige Verfügbarkeit, einseitige Tätigkeitserfordernisse). Das Projekt „PerspektiveArbeit Lausitz“ (PAL) hat sich deshalb zum Ziel gesetzt, die im Strukturwandel befindliche Wirtschaftsstruktur in der Lausitzer Region durch arbeitswissenschaftlich begleitete Digitalisierungsprozesse zu unterstützen. Dabei stehen die Gestaltung der Benutzeroberfläche, die Bedienbarkeit, die Nutzung vorhandener Qualifikationen und die Ermöglichung von Lernen in der Arbeit im Vordergrund. Die arbeitswissenschaftliche Begleitung stellt die Vermeidung von Technikstress (Hoppe, 2009), die menschengerechte Tätigkeits- und Organisationsgestaltung sowie die Sicherung angemessen vielfältiger Anforderungen sicher.

Schlüsselwörter: Digitalisierung, Tätigkeitsgestaltung, Belastung, Beanspruchung, Technikstress, Strukturwandel

1. Einleitung und Ziel

Die Region Lausitz in Deutschland befindet sich in einem tiefgreifenden Strukturwandel. Mit dem „Gesetz zur Reduzierung und zur Beendigung der Kohleverstromung“ ist 2020 beschlossen worden, die in der Region dominierende Kohleverstromung bis 2038 zu beenden. Momentan sind in diesem Sektor etwa 8000 Menschen direkt beschäftigt (MWAE Brandenburg 2022), rechnet man die Zulieferer und eng verzahnte Unternehmen dazu, ist die Beschäftigtenanzahl noch wesentlich höher. Um diesen Strukturwandel abzufedern, sind vielfältige Maßnahmen eingeleitet

worden. Ein Projekt in diesem Zusammenhang ist „PerspektiveArbeit Lausitz“ (PAL), ein Verbund von lokalen Universitäten und zahlreichen Praxispartnern. Es hat sich zum Ziel gesetzt, die im Strukturwandel befindliche Wirtschaftsstruktur in der Lausitzer Region durch arbeitswissenschaftlich begleitete Digitalisierungsprozesse und den Einsatz von Technologien mit „künstlicher Intelligenz“ (KI) zu unterstützen. Die arbeitswissenschaftliche Begleitung sichert dabei die menschengerechte Tätigkeitsgestaltung ab. Sowohl die Benutzbarkeit als auch die Vermeidung von Technikstress und die lernförderliche Arbeitsgestaltung, die mit Kompetenzentwicklungsmaßnahmen zu unterstützen ist, stehen dabei im Vordergrund. Dadurch soll nicht nur die lokale Unternehmensstruktur gestärkt, sondern auch neue Wirtschaftspotenziale erschlossen werden.

2. Mögliche Belastungsverschiebungen durch Digitalisierung, Technikstress

In der Vergangenheit wurden zum Teil Konzepte umgesetzt, bei denen dem Menschen als Bediener lediglich nicht oder schwer automatisierbare Restfunktionen zugestanden wurden (Schlick et al. 2018, S. 463). Aus arbeitswissenschaftlicher Sicht brachte dies einige problematische Entwicklungen mit sich. So sank z. B. die Anforderungsvielfalt und die Tätigkeit z.B. eines Operators, weist oft langandauernde monotone Überwachung, unterbrochen von schnellen Handlungserfordernissen, auf (Kockrow & Hoppe 2016, S. 143). Speziell im Umgang mit Technik konnte verstärkt das Phänomen des Technikstresses auftreten (Hoppe 2009). Dieser kann durch den direkten oder indirekten Umgang mit technischen Hilfsmitteln entstehen, wenn Softwareergonomie, Komplexität, Zeitdruck, Reizhäufung sowie das Versagen von Technik für eine objektive Überforderung sorgen. Beim Nutzer spielen dabei die eigenen Kompetenzen, die aktuelle Befindlichkeit, die Erfolgsantizipation und die Einstellungen zur Technik eine Rolle (ebd., S. 51).

Mögliche Technikstressoren, welche im direkten oder indirekten Umgang mit technischen Hilfsmitteln entstehen, sind in Tabelle 1 dargestellt (Hoppe 2009, S. 51).

Tabelle 1: Technikstressoren für den Nutzer. Quelle: Hoppe 2009, S.51.

Für den Nutzer objektiv durch	Für den Nutzer subjektiv durch
Ergonomie	Kompetenzen
Softwareergonomie	Motivation
Arbeitsumgebung	Einstellung
Versagen	Aktuelle Befindlichkeit
Komplexität	Erfolgsantizipation
Anforderungskonformität	Eigenbewertung
Zeitdruck	Akzeptanz
Reizhäufung	Sozialbezug
...	...

Vor diesem Hintergrund ist es die Aufgabe von Wissenschaft, nicht nur Technik weiterzuentwickeln, sondern in Verantwortung für die Gesellschaft auch Fragen zu Risiken zu stellen, um prospektiv sinnvolle Hinweise zu Gestaltungsprozessen zu geben (Hoppe 2009, S.1). Der vorliegende Beitrag fokussiert sich hierbei insbeson-

dere auf die menschenzentrierte und beanspruchungsoptimale Gestaltung von technisch visuellen Schnittstellen sowie Hilfsmitteln.

3. Maßnahmen zur Lernförderlichkeit, Softwareergonomie und Kompetenzentwicklung

Eine Folge von den veränderten Arbeitsformen mit stärker informatorisch geprägter Arbeit sind steigende Beanspruchung mentaler Fähigkeiten, wie zum Beispiel das Denken, Merken und Lernen sowie das Schlussfolgern. Daher besteht eine wichtige Aufgabe in arbeitswissenschaftlichen Projekten, bei der Unterstützung von Arbeitssystemen mit einem Fokus auf die menschliche Informationsverarbeitung. Um die Aufgaben an jenen Arbeitssystemen (z. B. die Untersuchung von Wasserproben) erfüllen zu können, müssen Informationen zielgerichtet verarbeitet werden. Beachtenswerte Zielgrößen sind dahin gehend die Effektivität, die Effizienz und die Zufriedenheit, ohne Gefährdung der Sicherheit und ohne den Menschen zu unter- oder zu überfordern (Falkenstein 2017, S. 222; Reßut 2021, S. 10; Schlick et al. 2018, S. 186; DIN EN ISO 9241-110:2020-10). Ein besonderes Augenmerk liegt daher auch auf der Gestaltung der Benutzeroberfläche und der Vermeidung von Technikstress.

Störende Einflüsse durch fehlerhafte oder nicht ergonomisch gestaltete Interaktionssysteme belasten das Individuum stärker und haben einen direkten sowie indirekten Einfluss auf die Leistung der arbeitenden (bzw. lernenden) Person. Das bedeutet, dass neben der grundsätzlichen Vermeidung von gesundheitlichen Beeinträchtigungen sich, über eine höhere Nutzungsqualität, auch eine geringere psychische Belastung ergibt. (DGUV 2016, S. 8; DIN EN ISO 9241-1:2002-02, S. 4; Reßut 2021, S. 97) Die diesbezüglich adäquaten Normen geben Auskunft zu den Interaktionsprinzipien, welche für die Gestaltung und Bewertung jener Systeme grundlegend zu beachten und somit wichtig sind. Dies bezieht sich z.B. auf die folgenden Fragestellungen (vgl. DIN EN ISO 9241-110:2020-10):

- Ist das genutzte System zur Erledigung bestimmter Aufgaben auch angemessen?
- Sind alle benötigten Informationen, z. B. mittels eindeutiger Anzeigen, vorhanden und offensichtlich?
- Sind Systemverhalten und -reaktionen angemessen und konsistent?
- Unterstützt das interaktive System die Entdeckung seiner Fähigkeiten und deren Verwendung, erlaubt es also das Ausprobieren und Lernen, wenn es erforderlich wird?
- Wird dem Benutzer erlaubt, die Kontrolle über die Benutzungsschnittstelle zu behalten, einschließlich der Geschwindigkeit, Abfolge und Individualisierung der Interaktion?
- Wird der Benutzer beim Vermeiden/Erkennen/Beheben von Fehlern unterstützt?
- Stellt das System seine Funktionen und Informationen einladend dar und wird der Benutzer motiviert, kontinuierlich mit dem System zu interagieren?

Eines der Partnerunternehmen im PAL-Projekt steht dabei vor der Herausforderung, kleinteilige und hoch spezialisierte Prüfvorgänge durch Digitalisierung unterstützen zu wollen bzw. die Weitergabe von Erfahrungswissen gezielt zu unterstützen. Für die Beschäftigten bedeutet dies, mit teilweisen Doppelstrukturen von

sowohl digitaler als auch analoger Informationsaufnahme und -erfassung umzugehen sowie eine Vielzahl von Eingabevorgängen vorzunehmen. Ansatzpunkte finden sich für Digitalisierung und KI-Einsatz, indem diese Prozesse in Richtung verringertem Einsatz analoger Ressourcen, unter Berücksichtigung der zuvor dargelegten Fragestellungen, weiterentwickelt werden. Dabei werden jedoch zahlreiche Aspekte des bisherigen Arbeitssystems verändert: Die Anforderungsvielfalt könnte möglicherweise sinken, sodass die eigene Tätigkeit als ein bloßes Abarbeiten von vorgegebenen Checklistenpunkten ohne eigenen Entscheidungsspielraum wahrgenommen wird. Dies könnte eine Erhöhung von Belastungsfaktoren bedeuten (Bakker & Demerouti 2007). Im Projekt wird durch arbeitswissenschaftliches Expertenwissen und den frühzeitigen Einbezug der Beschäftigten an einer adäquaten Lösung gearbeitet. Grundsatz ist hier, mögliche Neben- und Fernwirkungen einer Umgestaltungsmaßnahme zu beachten und wünschenswerte Tätigkeitsanforderungen möglichst zu erhalten, während objektiv und subjektiv belastende Anteile minimiert werden sollen.

Die Handlungsempfehlungen zur Technikstressvermeidung bilden hierbei zusätzlich eine wichtige Basis für die Gestaltung. So soll eine möglichst nutzergerechte Funktionsvielfalt gewährleistet sein (Hoppe 2009, S. 129, 131). Dies beinhaltet, dass die Technik möglichst ihren Einsatzzweck und ihre Hauptfunktionen übersichtlich deutlich macht und nicht überfordert. Um eine optimale Gestaltung als die eingangs angesprochene Automatisierung mit dem Verbleib nicht automatisierbarer Funktionen beim Endnutzer zu erreichen, kann dem 2. Prinzip der Handlungsempfehlungen „So viel wie nötig, nicht so viel wie möglich“ (Hoppe 2009, S. 129) gefolgt werden. Die Technik kann eine sinnvolle Entscheidungsunterstützung sein und stellt wertvolle Informationen übersichtlich bereit, die letztendliche Entscheidungsgewalt verbleibt jedoch beim Bediener.

Im Rahmen einer ganzheitlichen Tätigkeitsgestaltung spielt auch die Kompetenzentwicklung bei den Beschäftigten eine wichtige Rolle. Zur Belastungsminimierung gehört es ebenso, die Kompetenzen im Umgang mit den Systemen weiterzuentwickeln, deren Möglichkeiten und Grenzen zu kennen, um sie bestmöglich einsetzen zu können. Am Fachgebiet kann dabei auf aktuell gesammelte Erfahrungen zurückgegriffen werden, wie bei einem Projekt zur Kollaboration mittels eines digitalen Zwillings einer Industrieanlage gesammelt wurden (Henke & Hoppe 2021). Der direkt wahrgenommene Nutzen und die entsprechend angepassten und weiterentwickelten Kompetenzen der Beschäftigten spielen demnach eine entscheidende Rolle, die die Akzeptanz und den tatsächlichen Einsatz der neuen Technik positiv beeinflusst. Hier soll einbezogen werden, dass die eingeleiteten Maßnahmen durchaus für unterschiedliche Beschäftigtengruppen unterschiedliche Schwerpunkte haben können: Betriebliches Erfahrungswissen ist eher für jüngere Beschäftigtengruppen anzudenken, stressfreier Technikumgang mit Schwerpunkt bei älteren Beschäftigten anzusiedeln.

4. Fazit und Ausblick

Mit dem besagten Partnerunternehmen wird die Entwicklung von Vorgehensweisen zur Unterstützung von Lernprozessen und zur menschengerechten Arbeitsgestaltung bei Tätigkeiten mit digitalen Arbeitsmitteln angestrebt. Als Vorarbeit erfolgten zunächst Austausche der universitären Partner und Besuche vor Ort beim

Anwendungspartner, um die allgemeinen Projektzielsetzungen in passende Maßnahmenansätze anhand der betrieblichen Gegebenheiten auszuformen. Es ergaben sich verschiedene Maßnahmenansätze, die in beiderseitiger Absprache zunächst angegangen werden sollen. So konnte z.B. die übersichtliche Informationsgestaltung zur Prozessoptimierung herausgearbeitet werden. Ebenso kann mit der Digitalisierung von Wartungsaufzeichnungen eine KI-Implementation in den Arbeitsalltag erfolgen, die das Potenzial für Entwicklungen hin zu einer vorausschauenden Wartung bietet. Weiterhin ist eine Trendanalyse von Werten in Wasserproben angedacht, die den Beschäftigten und Kunden vorausschauende Hinweise geben kann. Diese Ansätze befinden sich momentan in den ersten Umsetzungsschritten, wobei besonderer Wert auf die digitale Einbindung und nutzerorientierte Gestaltung gelegt wird. Bezüglich der technischen Umsetzung erfolgte ein intensiver Austausch, bei welchem Datenschnittstellen und Anwendungen zur Umsetzung eruiert werden konnten. Für die nutzerorientierte und lernförderliche Gestaltung wurden sogenannte Mock-Ups der Benutzeroberfläche zur visuellen Veranschaulichung erstellt sowie mit dem Praxispartner bewertet, diskutiert und weiterentwickelt. Ein spezielles Augenmerk liegt außerdem bei der Gestaltung der Gesamtprozesse hinsichtlich ihrer Lernförderlichkeit und Einbindung in den organisatorischen Gesamtkontext im Unternehmen, um die angestrebten Lernprozesse bei den Anwendern zu ermöglichen.

5. Literatur

- Bakker AB, Demerouti, E. (2007). The job demandsresources model: State of the art. In: Journal of Managerial Psychology, 22, S. 309–328.
- DGUV (2016): Softwareergonomie. DGUV Information 215-450. Hg. v. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung. Berlin.
- DIN EN ISO 9241-110:2020-10: Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Teil 110: Interaktionsprinzipien (ISO 9241-110:2020); Deutsche Fassung EN ISO 9241-110:2020.
- Falkenstein, M (2017): Die Förderung der fluiden Intelligenz bei Beschäftigten als Voraussetzung für Gesundheit und Beschäftigungsfähigkeit. In: Walter Jochmann, Ingo Böckenholt und Stefan Diestel (Hg.): HR-Exzellenz, Bd. 69. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 221–235.
- Henke A, Hoppe A (2021). Anforderungen an die Prozessrestrukturierung bei der Einführung digitaler Kollaboration. In: Hoppe, A.; Annette Hoppe (Hg.): Entgrenzte Welten. Band 5 der Reihe „Wissenschaft im Dialog – Kooperative Forschungsstelle Technikstress (KFT)“. Aachen: Shaker
- Hoppe A (2009). Technikstress – Theoretische Grundlagen, Praxisuntersuchungen und Handlungsregularien. Aachen: Shaker.
- Kockrow R, Hoppe A (2016). Visualisierungsmitteldichte in Kraftwerksleitwarten – Gestaltungsempfehlungen als Ableitung aus Blickverlaufsstudien. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, 70 (141), S. 142–150
- MWAE (Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Energie des Landes Brandenburg). Braunkohle. Online verfügbar unter <https://mwae.brandenburg.de/de/braunkohle/bb1.c.478774.de> [Zugriff 21.12.2022]
- Reßut N (2021): Das Lidschlagverhalten als Indikator psychischer Belastung. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Schlick C, Bruder R, Luczak H (2018). Arbeitswissenschaft. Berlin: Springer.



Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Nachhaltig Arbeiten und Lernen

**Analyse und Gestaltung lernförderlicher
und nachhaltiger Arbeitssysteme
und Arbeits- und Lernprozesse**

69. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

01. – 03. März 2023

GfA-Press

Bericht zum 69. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 01. – 03. März 2023

**Fakultät Maschinenbau, Institut für Berufswissenschaften der Metalltechnik (IBM) und
Institut für Fabrikanlagen und Logistik (IFA), Leibniz Universität Hannover**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Sankt Augustin: GfA-Press, 2023
ISBN 978-3-936804-32-4

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle (s. u.) erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© GfA-Press, Sankt Augustin

Schriftleitung: Prof. Dr. Rolf Ellegast

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet:

- den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Kongressband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Geschäftsstelle der GfA

Simone John, Tel.: +49 (0)30 1300-13003

Alte Heerstraße 111, D-53757 Sankt Augustin

info@gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de · www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de

Screen design und Umsetzung

© 2023 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de