ILAG

ILAG Working Paper, 2023:3

MTO und PBA als integraler Transformationsansatz

Michael Bau & Andrea Altepost

ILAG Working Paper

Michael Bau & Andrea Altepost

MTO und PBA als integraler Transformationsansatz

ILAG Working Paper, 2023:3
ISSN 2942-4305
Dezember 2023

Downloads
www.ilag.net/publikationen

Die Autoren

Dr. Michael Bau ist wissenschaftlicher Leiter und Geschäftsführer des ILAG - Institut Leistung Arbeit Gesundheit, Plön. Email: m.bau@ilag.net
Dr. Andrea Altepost ist Leiterin der nordrhein-westfälischen Niederlassung des ILAG - Institut Leistung Arbeit Gesundheit, Email: andrea.altepost@ilag.net

Ziel der ILAG-Arbeitspapiere ist es, sowohl ein Orientierungswissen zu ausgewählten wissenschaftlichen Fragestellungen zur Verfügung zu stellen als auch zur kumulativen Verbesserung des theoretischen Wissens bei einem Thema beizutragen. Die Papiere können kostenlos heruntergeladen werden (PDF).

Impressum

Institut Leistung Arbeit Gesundheit
Hipperstr. 5 | 24306 Plön | Germany

Tel. +49 4522 7897710
info@ilag.net www.ilag.net

© 2023 ILAG

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis **3**

Einleitung **4**

1 Soziotechnisches System **5**

2 MTO-Ansatz **6**

3 Psychische Belastungsanalyse **8**

4 Integrierte MTO-Analyse: Konzept und Entwicklung **10**

5 Kombination MTO und PBA **14**

6 Diskussion und Fazit **16**

Literatur **18**

Abbildungsverzeichnis

1 Schematische Darstellung des MTO-Ansatzes (Ulich, 2013, S.6) 6
2 K3-basiertes Prozessdiagramm 11

Einleitung

Die Transformation der Arbeit findet ihren wahrscheinlich auffälligsten Niederschlag in der Digitalisierung und ihren innovativen Technologien wie z. B. Künstliche Intelligenz, die auf dem Shopfloor und im Büro Einzug halten. Doch auch diese lösen menschliche Arbeit nicht ab (Huchler, 2022). Bei der Gestaltung der Arbeit der Zukunft kommt es also darauf an, wie Mensch und Technik zusammenarbeiten, um die Unternehmens- bzw. Organisationsziele zu erreichen (vgl. Ropohl, 2009, S. 141; Weyer, 2008, S. 39). Damit sind wir beim Begriff des Soziotechnischen Systems, den wir zunächst rekapitulieren. Wir leiten daraus sodann das Prinzip ab, Mensch, Technik und Organisation simultan in den Blick zu nehmen (Strohm & Ulich, 1997). Alle drei Bereiche enthalten Belastungspotenzial, das im Zuge der Gestaltung neuer, innovativer Arbeitsprozesse identifiziert und möglichst weitgehend ausgeräumt werden muss. Ziel muss es sein, die Arbeit gesund und persönlichkeitsförderlich zu gestalten (vgl. z. B. Hacker & Sachse, 2023), denn insbesondere psychische Erkrankungen stehen heute zu einem erheblichen Anteil mit Fehlzeiten in der Arbeit in Verbindung. Der Einsatz digitaler Technologien wird hier beispielsweise in Zusammenhang mit „digitalem Stress“ diskutiert (z. B. Gimpel et al., 2019). Der frühzeitige Einsatz einer psychischen Belastungsanalyse weist den Weg zur Gestaltung gesunder Arbeit und empfiehlt sich damit – über die gesetzliche Verpflichtung hinaus, psychische Gefährdungen in die Gefährdungsbeurteilung einzubeziehen (z. B. Beck, 2019) – auch zur Organisationsentwicklung als Bestandteil der MTO-Analyse. Wir stellen unsere Instrumente „PBA“ und „MTO-Analyse“ sowie den MTO-Workshop vor, der arbeitsprozessgesteuert die Brücke von der Ist-Analyse zur partizipativen Arbeitssystemgestaltung schlägt.

Zunächst beschreiben wir das Arbeitssystem als soziotechnisches System und zeichnen die Entwicklung dieser Perspektive nach. „Menschliche Arbeitstätigkeit findet mehrheitlich in Arbeitssystemen statt, die aus einem sozialen und einem technischen Teilsystem bestehen, die je für sich und in ihrer Beziehung zueinander zu analysieren, aber gemeinsam zu gestalten sind. Das soziale Teilsystem besteht aus den innerhalb des Arbeitssystems beschäftigten Personen, das technische Teilsystem umfasst die Betriebsmittel sowie die übrigen technischen und räumlichen Arbeitsbedingungen“ (Ulich, 2013, S.4; vgl. auch VDI e. V., 2022).

Die Abgrenzung des jeweils zu betrachtenden Arbeitssystems wird dabei durch die Primäre Arbeitsaufgabe definiert, zu deren Erfüllung technische und soziale Komponenten des Systems zusammenwirken. Hinzu kommen noch Sekundäraufgaben (z.B. Unterhalt, Wartung,

Schulung, Koordination und Regulation), welche die Erfüllung der Primäraufgabe im Zeitablauf und Wandel ermöglichen (Ulich, 2011, S. 199).

1 Soziotechnisches System

Die Idee der soziotechnischen Systemanalyse hat ihre Ursprünge im Londoner Tavistock Institute for Human Relations und fand zuerst Anwendung im britischen Kohlebergbau (Trist & Bamforth, 1951). Seit den 50er Jahren erfuhr der Ansatz insbesondere durch die Arbeiten von Frederick. E. Emery und Eric L. Trist eine Vielzahl von Ausarbeitungen und Konkretisierungen auch in Amerika. Emery stellte das Vorgehen bei der soziotechnischen Systemanalyse - mit dem Gestaltungsziel der gemeinsamen Optimierung beider Teilsysteme - wie folgt dar (vgl. dazu Ulich, 2011, S.79):

1. Analyse der wichtigsten Merkmale des Produktionssystems und seiner Umwelt hinsichtlich Struktur, Zielen und Herausforderungen
2. Beschreibung des Transformationsprozesses im Arbeitssystem (Input und Output)
3. Analyse der Störungen und Varianzen im Produktionsprozess, die durch die Art des Produktionsprozesses oder die Beschaffenheit der Werkstoffe entstehen.
4. Analyse des sozialen Systems, der Bedürfnisse der Mitarbeitenden, des Arbeitszeitsystems, der Kommunikationsstrukturen u.a.m.
5. Analyse der Wahrnehmungen der Rollen, welche die Mitarbeitenden ausüben.
6. Einfluss der Instandhaltung (externes System) auf das Produktionssystem.
7. Rolle von Zuliefer- und Abnehmersystem (externes System) auf das Produktionssystem.
8. Einfluss des Umweltsystem (externes System) auf das Produktionssystem.
9. Ableitung von Gestaltungsvorschlägen.

Interessant ist, dass es schon vor über 50 Jahren nicht um die Betrachtung isolierter Arbeitssysteme und deren Optimierung ging, sondern auch das umgebende Umweltsystem mit seinen Anforderungen und Herausforderungen mit betrachtet wurde. Weitere Entwicklungsstränge der soziotechnischen Systemgestaltung in Richtung industrieller Demokratie lassen sich insbesondere in Skandinavien finden (etwa bei Thorsrud, 1970). Die Rezeption des Ansatzes begann in Deutschland 1974 mit dem BMBF-Programm „Humanisierung der Arbeit“. Kennzeichen dieser Entwicklungen war auch ein spürbares Interesse an einer Demokratisierung der Arbeitswelt sowie einer Beteiligung der Arbeitenden an den Entscheidungsprozessen bei Transformationsvorgängen. Ropohls 1979 erschienene Betrachtungen

zur Systemtheorie der Technik erfuhren noch 2009 ihre dritte Auflage (Ropohl, 1979; 2009). In den 80er und 90er Jahren des 20. Jahrhunderts fand der Ansatz zunehmend Verbreitung auch in der Arbeitspsychologie und der Industrie- und Betriebssoziologie.

2 MTO-Ansatz

Eine auf dem soziotechnischen Systemansatz beruhende wichtige Ausprägung war und ist der von Strohm und Ulich (1997) entwickelte Mehr-Ebenen-Ansatz unter besonderer Berücksichtigung von Mensch, Technik und Organisation (Strohm & Ulich, 1997). Dieser als MTO-Analyse bekannt gewordene Ansatz beruht auf einer mehrjährigen Untersuchung rechnergestützter integrierter Produktionssysteme in der schweizerischen Investitionsgüter- und Prozessindustrie. Er geht als Umsetzungskonzept des soziotechnischen Ansatzes auch vom Primat der Arbeitsaufgabe aus und entwickelt eine spezifische Vorgehensweise für die ganzheitliche Analyse und Gestaltung des Arbeitskontextes im Unternehmen. Die MTO-Analyse

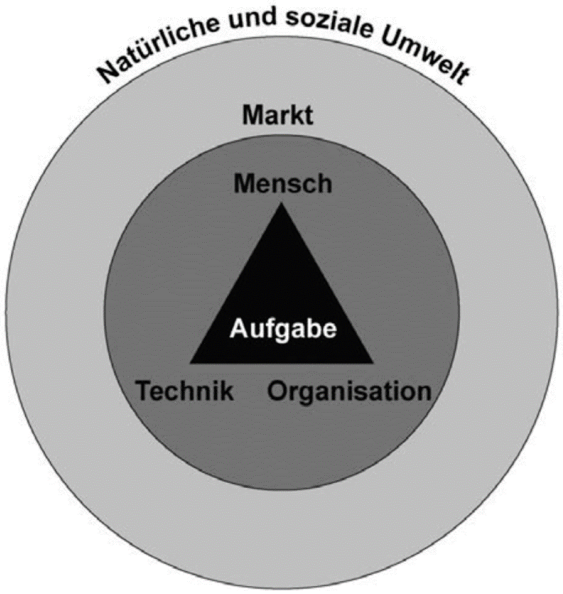

Abb. 1 Schematische Darstellung des MTO-Ansatzes (Ulich, 2013, S.6)

ist u. E. die vollständigste Methodik, die von der strategischen Ebene, der soziotechnischen Geschichte und Marktbeziehungen ausgehend bis hin zu einzelnen Arbeitsplätzen und -bedingungen ein integriertes Analyseinstrument anbietet. Die Analyse wird dabei in sieben Prozessschritten vollzogen:

1. Analyse auf der Ebene des Unternehmens (Ziele und Struktur des Unternehmens einschließlich seinem Innovationsverhalten)
2. Analyse von (typischen) Auftragsdurchläufen

3. Analyse von Arbeitssystemen (Input, Transformation, Output und Störungen)
4. Analyse von Arbeitsgruppen (Regulationsmöglichkeiten von Arbeitsaufgaben, Arbeitszeit, Aus- und Weiterbildung)
5. Bedingungsbezogene Analyse von Schlüsseltätigkeiten (Arbeitseinheiten, Tätigkeitsabläufe, Kommunikations- und Kooperationserfordernisse, Mensch-Maschine-Funktionsteilung und -Interaktion, Regulationshindernisse)
6. Personenbezogene Arbeitsanalyse (Erwartungen und Wahrnehmungen der Beschäftigten)
7. Analyse der soziotechnischen Geschichte (Meilensteine der technisch-organisatorischen Entwicklung des Betriebes)

(vgl. Strohm & Ulich, 1997, S. 25).

Auf die Analyse folgt die Gestaltung des Wandels unter MTO-Aspekten. Das Konzept führt unweigerlich zu einem partizipativen Veränderungsansatz. Bereits in der Analyse könnten die Interaktionen zwischen Mensch, Technik und Organisation ohne die Einbindung der Mitarbeitenden mit ihrer Expertise und Erfahrungen nicht abgebildet werden. Umsetzungsverfahren wie z. B. KOMPASS (Grote et al., 1997) systematisieren das Vorgehen und bieten Kriterien zur Zielerreichung. Ging es hier noch primär um Automatisierung in einem etablierten Unternehmenskontext, implizieren neue soziotechnische Konstellationen (vgl. Rammert, 2003) etwa der Mensch-Roboter-Kollaboration oder der Interaktion mit einer Künstlichen Intelligenz sowie neue Geschäftsmodelle und Organisationsformen entsprechende Adaptionen. Denn spätestens seit den 2010er Jahren steht die MTO-Analyse vor einer Reihe weiterer zu beachtender Entwicklungen, die in die Analyse mit einzubeziehen sind und Gestaltungsoptionen massiv beeinflussen, z.B.:

- Entkopplungen von Arbeitsprozess und Betriebsstätte
- Plattformen, die nicht verhandelbare Standards setzen
- Kundeneinfluss im Arbeitsprozess (iterative Designs)
- Autonome Technik-Systeme und ihre Beeinflussungsoptionen durch die Mitarbeitenden.

Den Ergebnissen der MTO-Analyse werden die gemeinsam erarbeiteten Transformationsziele gegenübergestellt und weiterhin partizipativ in konkrete Gestaltung überführt. Dies kann in einem weiteren Schritt geschehen, aber auch für konkrete Anwendungsfälle bereits in die Analyse integriert werden. Häufig führt die intensive Auseinandersetzung mit

dem Istzustand wie von selbst dazu, dass eine Brücke zu den Anforderungen und Ideen für eine Neugestaltung geschlagen wird. In Abschnitt fünf werden wir ein am ILAG begründetes und in Anwendung im Regionalen Kompetenzzentrum der Arbeitsforschung WIRKsam weiterentwickeltes Workshop-Format vorstellen, das sich genau diese Dynamik zunutze macht.

Zunächst wollen wir aber den Fokus auf die von Transformationsprozessen sowohl betroffenen wie auch in diesen planerisch und gestaltend tätigen Menschen legen. Der uns leitende konzeptionelle Ansatz des Belastungs-Beanspruchungs-Modells wird im folgenden Abschnitt vier vorgestellt.

3 Psychische Belastungsanalyse

Das methodische Vorgehen bei der Analyse psychischer Belastungen ist mittlerweile gut etabliert (Ulich, 2011; Richter & Hacker, 2017). Seit 2013 wurde die gesetzliche Verpflichtung für Arbeitgeber, regelmäßig Analysen der Arbeitsbedingungen durchzuführen, auch auf die psychischen Belastungen ausgeweitet. Die rechtliche Grundlage hierfür bildet das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG, 2023), in dem der Gesetzgeber psychische Belastungen seit 2013 als Gefährdungspotenzial im Arbeitsschutzgesetz verankert hat (ArbSchG §5 Abs. 6). Die Methode zur Erhebung der psychischen Belastung ist allerdings gesetzlich nicht festgelegt. Die Bundes-anstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin gibt auf ihren Internetseiten hier jedoch eine Vielzahl von Empfehlungen (BAuA, 2023).

Wegweisend sind auch Normen wie DIN EN ISO 9241-210 und -220, (Deutsches Institut für Normung 2019, DIN EN ISO 6385 (Deutsches Institut für Normung, 2016) und die DIN EN ISO 10075-2 (Deutsches Institut für Normung, 2000), welche Kriterien menschengerechter Arbeits-bedingungen enthalten. Die Psychische Belastung wird nach DIN EN ISO 10075-1 (Deutsches Institut für Normung, 2018) definiert als „die Gesamtheit aller erfassbaren Einflüsse, die von außen auf den Menschen zukommen und psychisch auf ihn einwirken“ (GDA, 2018, S. 27).

Das Belastungs-Beanspruchungs-Modell ist in der Arbeitswissenschaft weit verbreitet und dient in der Norm DIN EN ISO 10.075-1 als Grundlage für die Beschreibung des Zusammenhangs zwischen psychischer Belastung (Ursache) und Beanspruchung (Wirkung) bei der Arbeit. Das Modell wurde bereits 1975 von Rohmert, Rutenfranz und Luczak (Rohmert et al., 1975) entwickelt, wobei die Gesamtheit der psychisch auf das Individuum einwirkenden Um-

weltfaktoren Belastungen genannt werden. Die individuellen Auswirkungen dieser Belastungen werden als Beanspruchungen bezeichnet. Sie werden durch individualisierte Merkmale wie Einstellungen, Strategien, Fähigkeiten und Erfahrungen, Alter und aktuelle Verfassung gefiltert und wirken so als förderliche Beanspruchungen oder auch als Fehlbeanspruchungen.

ILAG hat seit 15 Jahren Erfahrungen mit der Konzeption und Durchführung von psychischen Belastungsanalysen und orientiert sich bei der Anwendung von Analyseinstrumenten an den entwickelten Leitlinien der BAuA und auch der Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie (GDA, 2023).

Merkmalsbereiche der Psychischen Belastungsanalyse sind u.a.:

- Arbeitsinhalt und Arbeitsaufgabe
- Arbeitsorganisation
- Soziale Beziehungen
- Arbeitsumgebung
- Neue Arbeitsformen

Der Bereich „Neue Arbeitsformen“ ist allerdings nicht Gegenstand des Aufsichts-handelns des staatlichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes, spielt aber für die Belastungssituation der Beschäftigten zunehmend eine zentrale Rolle.

In Abhängigkeit von Branche, Arbeitsumfeld und aktueller Unternehmenssituation werden daher durch unser Institut bei der Anwendung von Belastungsanalysen auch notwendige Anpassungen und Weiterentwicklungen der Instrumente vorgenommen.

Dies gilt in jüngster Zeit insbesondere für die festzustellende Ausweitung digitaler Arbeit. Diese geht zum einen mit steigender Autonomie der Beschäftigten einher bzw. mit einer Erweiterung von Handlungsspielräumen, auf der anderen Seite aber mit erhöhter Verantwortung, vermehrten Unterbrechungen, technischen Störungen, unzureichender Unterstützung, fehlende Fortbildung etc. Damit steigt die Stressbelastung am Arbeitsplatz (Meyer et al., 2019).

Es gibt bereits eine Vielzahl von Untersuchungsergebnissen zum Thema der Arbeitsbelastungen im Rahmen der Digitalisierung von Arbeit. Wichtige Einfluss-faktoren sind die erlebte verstärkte Leistungsüberwachung, die eigene Wahrnehmung als „gläserne Person“, Unzuverlässigkeit und Unterbrechungen durch digitale Arbeitsmittel, Reizüberflutung, Omniprä-

senz u.a.m. (Gimpel et al., 2019).

Als vorläufiges Fazit kann festgehalten werden, dass die quantitative und qualitative Intensivierung der Arbeit, z.B. durch eine beschleunigte Kommunikation, eine steigende Komplexität, erhöhte Lernanforderungen sowie ein gesteigerter Termin- und Leistungsdruck wesentlich verantwortlich für die Verdichtung des bestehenden Stresserlebens im Zuge der Digitalisierung sind.

Umso bedeutender erscheint es, die allenthalben als Hoffnungsträger der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen aufscheinenden innovativen Technologien wie beispielsweise Künstliche Intelligenz im Rahmen eines ganzheitlichen Vorgehens, auf Basis partizipativer Einbindung der Mitarbeitenden und profunder Kenntnis der Arbeits- und Produktionsprozesse in das Arbeitssystem zu integrieren. Als Beispiel für eine übergreifende Methodik sei an dieser Stelle das Vorgehen des Kompetenzzentrums der Arbeitsforschung WIRKsam genannt (Ferrein et al., 2022; Harlacher et al., im Druck; Hansen-Ampah et al., 2023). Anhand eines partizipativen Formats, am ILAG im Projekt 5G IndustrieStadtpark Troisdorf entstanden und im Rahmen von WIRKsam weiterentwickelt, wollen wir im Folgenden den Kern des MTO-Ansatzes und seine Gestaltungsmöglichkeiten greifbarer machen.

4 Integrierte MTO-Analyse: Konzept und Entwicklung

Im Rahmen des Projekts 5G IndustrieStadtpark Troisdorf (www.5gtroisdorf.de) wurde am ILAG ein Workshop konzipiert, der die drei Bereiche M-Mensch, T-Technik und O-Organisation entlang des Arbeitsprozesses betrachtet und die Aufnahme und Ist-Analyse mit Gestaltungszielen sowie – wo bereits emergierend – Vorschlägen für den Umsetzungsweg verbindet. In einem der betrachteten Anwendungsfälle geht es um den Verleih von Gabelstaplern durch ein rheinisches Maschinenbauunternehmen, das durch Sensorik an den Fahrzeugen und deren Echtzeitübertragung mittels 5G-Technologie einen verbesserten Informationsfluss zum Leitstand und zur Stapler-Werkstatt erreichen will. Das familiengeführte Unternehmen bietet mit rund 80 Mitarbeitenden ein breites Portfolio an Maschinen- und Anlagentechnologien und industriellen Dienstleistungen an.

Am Workshop nahmen unternehmensseitig der Leiter des Staplerverleihs – dieser vertrat auch den Werkstattleiter – und ein Spezialist für Sensorik und IT teil. Methodische Basis der Analyse war die gemeinsame Erstellung eines Modells für den Arbeitsprozess. Die Modellierung lehnt sich an die K3-Methode (Nielen, 2014) an. Diese ermöglicht die flexible Dar-

stellung auch weniger strukturierter Prozesse und eignet sich gut für die gemeinsame Dokumentation des Prozesses aus den verschiedenen Perspektiven. Sie arbeitet mit „Swim Lanes“ (Killich et al., 1999), in denen die Anteile einzelner Personen, Abteilungen oder auch technologischer Entitäten differenziert darstellbar sind, wie in Abbildung 2 beispielhaft illustriert.

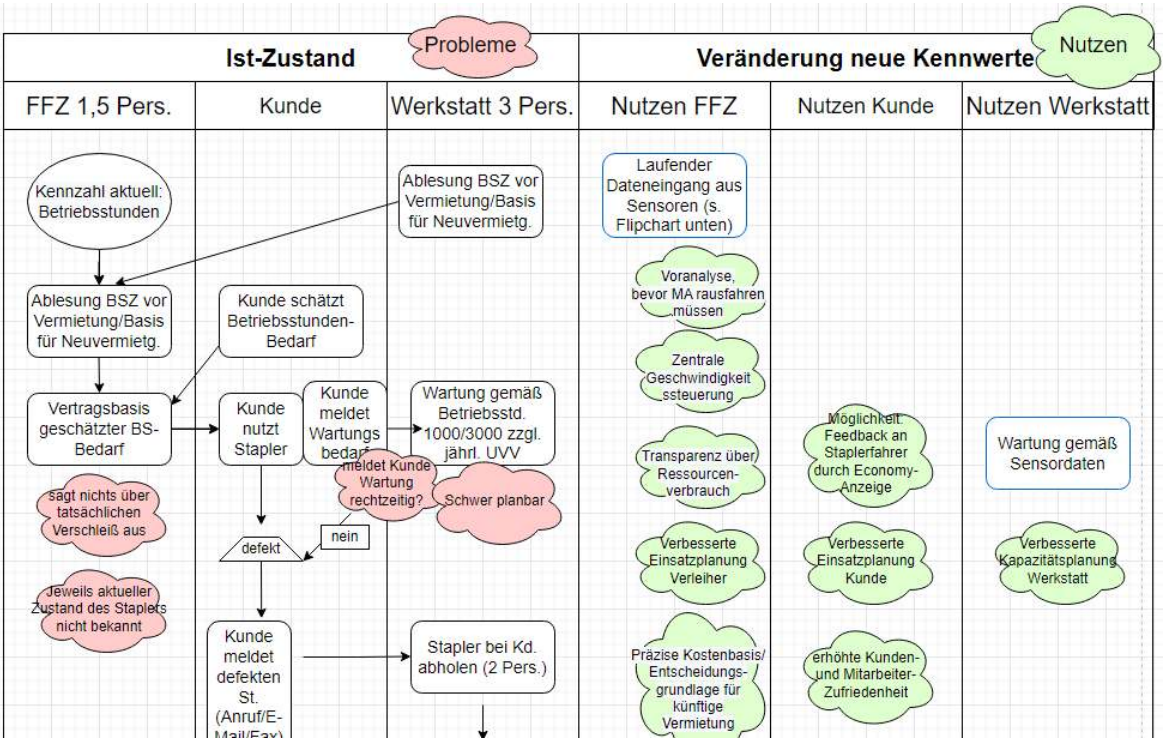

Abb. 2 K3-basiertes Prozessdiagramm

Die Abbildung zeigt, wie entlang des modellierten Verleihprozesses und darin enthaltener Arbeitsschritte (hier ein beispielhafter Ausschnitt) problematische Aspekte der Ist-Situation fast „automatisch“ mitgedacht werden (drei Spalten links). Die Probleme können aus verschiedenen Bereichen resultieren (z. B. Mensch: defekter Stapler muss von zwei Personen beim Kunden abgeholt werden; Technik: Keine Zustandsinfo über den Stapler; Organisation: mangelnde Planbarkeit in der Werkstatt). Für die Gestaltung (drei Spalten rechts) ist der Verlauf noch vage, die herausgearbeiteten Nutzen-Aspekte (grüne Elemente) lassen jedoch vermuten, dass der Stapler-Verleiher bei Umsetzung der angestrebten Sensorik-Ausstattung auf Mitteilungen der Kunden nicht mehr angewiesen sein wird, sondern auf Basis der so übermittelten Daten eigenständig Predictive Maintenance betreiben kann.

Die Reflektion über Probleme und Nutzen führte im Workshop zu einer Präzisierung der Ziele und der benötigten Sensorik. Darauf wiederum setzte später ein zweiter Workshop zu Fluss, Informationsgehalt, Strukturierung der Sensordaten sowie Zugriffsberechtigungen der Beteiligten auf diese Daten auf (Bau et al., 2023). Zudem wurde eine Tagebuchaufzeichnung in

der Stapler-Werkstatt durchgeführt, um die berichteten Planbarkeitsprobleme und ihre Auswirkungen auf die Mitarbeitenden – die an dieser frühen Version des MTO-Workshops nicht teilgenommen hatten – zu präzisieren und zu dokumentieren.

Das Feedback der Beteiligten wies darauf hin, dass die Methode auf Grund ihrer expliziten Aufforderung zur „Rundumsicht" auf den (Arbeits-) Prozess die Reflektion und Hinterfragung eingefahrener Prozesse und bisheriger Lösungsansätze fördert. Mit den Fragen und Denkanstößen seitens der Forschenden können die Teilnehmenden bewegt werden, auch Perspektiven einzunehmen und Aspekte zu betrachten, die nicht zu ihrer gewohnten Sicht auf die Situation zählen. Als Lessons Learned nahmen wir mit, über weitere Teilnehmendengruppen – Mitarbeitende, weitere Forschungs- bzw. Domänenexpertise – nachzudenken.

Im Zusammenhang mit Anwendungsfällen des Kompetenzzentrums der Arbeitsforschung WIRKsam (www.wirksam.nrw) ergab sich die Gelegenheit, das integrierte Workshopkonzept zu einer Partizipationsmethode weiterzuentwickeln und zu erproben. Das WIRKsam-Team entwickelt gemeinsam mit elf regionalen Anwendungsunternehmen des Rheinischen Braunkohlereviers in partizipativer Vorgehensweise passgenaue, durch Künstliche Intelligenz (KI) unterstützte Arbeitssysteme. Innovative Arbeits- und Produktionsprozesse sollen Industriearbeitsplätze attraktiver machen und die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit der Unternehmen stärken. Das WIRKsam-Vorgehensmodell zur partizipativen Gestaltung von KI-gestützten Arbeitssystemen (vgl. Harlacher et al., im Druck) nutzt ebenfalls das MTO-Prinzip. Die Expertise aller Stakeholder soll von Beginn an eingeholt und zusammengebracht werden, um kollaborativ eine auch aus Mitarbeitendensicht nützliche Lösung zu entwickeln, wobei eventuelle Ziel- oder Umsetzungskonflikte von vornherein offen kommuniziert und adressiert werden können. Daher lag es nahe, die erfolgreich erprobte Idee der integrierten Ist- und Anforderungsanalyse für die drei Bereiche Mensch, Technik und Organisation und ihrer Wechselwirkungen auf WIRKsam zu übertragen. Erste Veränderungen am Konzept des nun „MTO-Workshop" genannten Formats in diesem Rahmen waren

- Erweiterung des Teilnehmendenkreises; dabei wurden neben den direkt betroffenen Mitarbeitenden des zu verändernden Arbeitssystem je nach Anwendungsfall z. B. auch Vertreter:innen anderer betrieblicher Einheiten in der Wertschöpfungskette, IT-Spezialist:innen, und Human Resources-Spezialist:innen einbezogen,
- Vorherige Aufnahme der Prozesse aus Unternehmenssicht (aus Organisationshandbüchern, Gesprächen mit Führungskräften o. ä.),
- Vorschalten einer Beobachtung des künftig durch KI zu unterstützenden Arbeitspro-

zesses mit Beobachtungsinterviews.

Die Auswertung der Beobachtungen und Interviews ergab durchweg, dass die Dokumentation der Arbeitsprozesse bei den Unternehmen nicht detailliert genug waren. Die Problemstellen im Prozess aus Mitarbeitenden-Sicht konnten damit oft nicht hinreichend skizziert werden, um darauf aufsetzend Anforderungen an KI, Organisation und Qualifizierung zu erarbeiten. Zudem wurden Unterschiede zwischen der unternehmensseitigen Prozessdokumentation und der tatsächlichen Prozessdurchführung im Arbeitsalltag festgestellt. Daher wurde im MTO-Workshop der tatsächliche Arbeitsprozess („Work as done“) unter Zuhilfenahme der Ergebnisse aus der Beobachtung betrachtet, um u. a. herauszufinden,

1. wie die Teilnehmenden der KI gegenüberstehen, welche Erwartungen und Befürchtungen sie hegen, welche Chancen und Risiken sie sehen
2. welche Tätigkeitsanteile durch die KI unterstützt oder übernommen werden sollten und wie die Arbeitsteilung mit der/dem Mitarbeitenden gestaltet werden sollte,
3. welche technologischen, organisatorischen und personenbezogenen Veränderungen in diesem Zusammenhang eingeführt werden sollten und
4. wie die Mitarbeitenden frei werdende Zeitressourcen für andere wertschöpfende Aufgaben nutzen könnten (Hansen-Ampah et al., 2023).

Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für die Durchführung finden sich ebenfalls in Hansen-Ampah et al. (2023).

Punkt 1. in der obigen Liste ist ein Beispiel für Prozessschritt übergreifende Analyseaspekte. Die Positionen 2. und 3. werden pro Prozessschritt betrachtet und ihre Verknüpfungen mit Informations- und Datenflüssen sowie arbeitsgestalterischen Kriterien – z. B. Handlungsspielraum; Berechtigung zum Treffen von Entscheidungen – diskutiert und dokumentiert (vgl. zur Arbeitsgestaltung etwa Hacker & Sachse, 2023; (Grote et al., 1997). Punkt 3 umfasst u. a. ein erstes Brainstorming für Anforderungen und Gestaltungsideen für die Mensch-KI-Schnittstelle. Dabei geht es nicht „nur“ um Faktoren wie optische Wirkung, Menügestaltung oder Antwortzeiten des Systems, sondern auch um die Frage, welche Informationen den Nutzer:innen auf welche Weise dargestellt werden sollten, etwa zur Funktionsweise der KI, ihre Datengrundlage für die Generierung von Entscheidungsvorschlägen etc. Punkt 4 führt von der schrittweisen Analyse – welche Zeitressourcen werden in den jeweiligen Prozessschritten infolge der KI-Unterstützung frei – zurück zur Betrachtung des kompletten Arbeitsprozesses und seiner Einbettung in übergeordnete Wertschöpfungsprozesse. Als Beispiel

sei die Unterstützung eines zeitraubenden und ungesunden Schleifprozesses durch einen KI-gesteuerten Roboter genannt. Die Neuerung ermöglicht es den Mitarbeitenden einer kleinen Schreinerei- und Modellbaufirma, ihre frei werdende Zeit in neue Produktentwicklungen und Lösungen für Aufgabenstellungen ihrer Kunden zu investieren. Auf diese Weise stärken sie einerseits den Benefit des Unternehmens, andererseits auch ihre Qualifikation in ihrer Fachdomäne ebenso wie im Umgang mit innovativen Technologien. Um die Bahnplanung des Roboters durch die KI hinreichend präzise zu trainieren und auszurichten, arbeiten die Mitarbeitenden eng mit den Roboter- und KI-Spezialist:innen zusammen, wodurch sie zudem neue interdisziplinäre und kommunikative Fähigkeiten entwickeln können.

Die Erfahrungen aus den WIRKsam-MTO-Workshops zeigt, dass je nach Anwendungsfall und Zusammensetzung des Teilnehmendenkreises das Konzept individuell adaptiert werden muss. Besondere Bedarfe und Foki der Stakeholder im Rahmen der Arbeitsprozessbetrachtung sind flexibel aufzugreifen und in das Vorgehen zu integrieren, um das Ziel des Formats zu erreichen, das Hansen-Ampah wie folgt resümiert:

“The outcome of a successful MTO Workshop is a socio-technical requirement specification and eventually a socio-technical work system that ensures that both AI and HMI suit the intended use case, benefit the workers, and, in consequence, is socially, ecologically and economically sustainable, hereby benefitting the company as a whole” (Hansen-Ampah et al., 2023, S. 5).

5 Kombination MTO und PBA

Es klang bereits im vergangenen Abschnitt an, dass die skizzierte operative Umsetzung des MTO-Ansatzes zur Entwicklung und Einführung innovativer Technologien zwar auf übergreifenden Prinzipien wie der Einbindung aller relevanten Stakeholder, der Nähe zum praktizierten Arbeitsprozess, der simultanen Betrachtung der drei MTO-Bereiche und der Integration von Problemstellung und Lösungsideen beruht, jedoch anwendungsfallbezogene Faktoren eine flexible Adaption erforderlich machen. Zu wissen, in welchen organisatorischen und kulturellen Rahmen der MTO-Workshop eingepasst werden muss, ob etwa die Mitarbeitenden gewohnt sind, an Veränderungsprozessen beteiligt zu werden, wie sie das soziale und organisatorische Miteinander im Team, mit ihren Führungskräften und im Unternehmen insgesamt erleben, ist entscheidend, um gemeinsam konstruktiv an der Veränderung arbeiten zu können. Einstellungen gegenüber Technik und Befürchtungen unterschiedlichster Art, z. B. in Richtung der bereits angesprochenen Intensivierung der Arbeit infolge der Technik-

einführung, können das Agieren im partizipativen Prozess erschweren oder gar blockieren. Antizipierte Belastungen durch die Veränderung kommen zur bislang erlebten Belastungssituation ggfs. hinzu. Es gilt daher, diese Rahmenbedingungen auszuloten und wo möglich aktuell bestehende Belastungen zu reduzieren. Je nach Ausgestaltung des Anwendungsfalls kann dies vor der Neugestaltung des Arbeitssystems oder in deren Rahmen geschehen. Ressourcen andererseits wie etwa hilfreiche Aspekte der Unternehmenskultur – z. B. gegenseitige Unterstützung im Team – sollten gestärkt und für die Veränderung positiv genutzt werden. Die in Abschnitt 4 skizzierte Psychische Belastungsanalyse mit ihrem ganzheitlichen Ansatz und der umfassenden inhaltlichen Bandbreite kann in diesem Sinne als Organisationsentwicklungsinstrument eingesetzt werden und wesentlichen Input für die MTO-Analyse liefern. Im Projekt 5G IndustrieStadtpark Troisdorf wurde genau dieses Vorgehen gewählt. Insgesamt 53 Personen in den beiden Partnerunternehmen nahmen an der PBA-Befragung teil. Für beide Unternehmen ergab sich eine gute Ausgangslage für die beabsichtigte Pilotierung der 5G-Anwendungen nach dem MTO-Ansatz. Erkannte verbesserungswürdige Faktoren wurden in Workshops behandelt und Lösungsansätze dafür gefunden. Auf dieser Basis ging es in die iterative Technikentwicklung unter Berücksichtigung organisatorischer und personenbezogener Anforderungen. Im Rahmen der Evaluation der jeweiligen technischen Prototypen und ihrer Einbettung in den Arbeitsablauf wurden die wahrgenommenen Beanspruchungen mittels NASA-TLX (Task Work Load; Hart & Staveland, 1988; Hart, 2006) sowie in qualitativen Interviews berücksichtigt. Diese Aspekte sind Teil eines integrierten Bewertungskatalogs, der Kriterien aus technischer, personenbezogener und organisatorischer Sicht vereint und somit Leitplanken für die zu erhebenden Daten setzt. Auch Kriterien aus der KOMPASS-Methode (Grote et al., 1997) sind in diesem Kompendium enthalten. Sie bauen auf wesentlichen arbeitswissenschaftlichen Bewertungsstandards aus der MTO-Perspektive (z. B. Hacker & Sachse, 2023; Ulich, 2011) auf und spiegeln einen Großteil typischerweise durch die PBA zutage tretender Probleme – z. B. Zeitdruck oder mangelnder Überblick über die Einbindung der eigenen Arbeit in den Gesamtprozess – konzeptionell wider. Die Ergebnisse aus der PBA ermöglichen es, die anwendungsspezifische Ausprägung und Genese des Problems, zum Beispiel des Zeitdrucks, detaillierter zu adressieren. So kann beispielsweise die Ausgestaltung der Gabelstapler-Sensorik helfen, laufend Informationen zum Zustand des Fahrzeugs an die Werkstattleitung zu senden. Auf diese Weise können Arbeitsspitzen in der Werkstatt vermieden werden, die in der Ist-Situation entstehen, weil Stapler auf Grund übermäßiger technischer Beanspruchung vorzeitig und ungeplant zur Wartung oder Reparatur anstehen. Der in Abschnitt 5. skizzierte MTO-Workshop in jeweils passender, adaptierter Form ermöglicht es, Arbeitsprozess, Rahmenbedingungen – wie z. B. Informationsflüsse,

Ablauforganisation und bestehende Hierarchien – sowie Wissen und Erleben der Stakeholder, insbesondere der Mitarbeitenden, gedanklich zu verzahnen und gemeinsam in ein neu gestaltetes Arbeitssystem zu transferieren. Im Idealfall finden diese Überlegungen auch bereits ihren Niederschlag in konkreten Entwürfen zur Mensch-Technik-Schnittstelle, z. B. in Anforderungen, welche Informationen in welcher Form die Mitarbeitenden benötigen, wie diese dargestellt werden sollen, wer den Zugriff darauf hat, wer ggfs. Entscheidungen trifft. Darauf basierende Prototypen können dann wie oben beschrieben iterativ entwickelt, von künftigen Nutzer:innen im Rahmen einer realistischen Aufgabe getestet und anhand des Bewertungskatalogs im jeweiligen Stadium evaluiert werden.

Bei jeder größeren Veränderung von Arbeitsprozessen sieht der Gesetzgeber die wiederholte Durchführung der Psychischen Belastungsanalyse (PBA) im entsprechenden Arbeitsbereich vor. Hier schließt sich dann erst einmal der Kreis eines mit Hilfe von MTO und PBA durchgeführten Transformationsprozesses.

6 Diskussion und Fazit

Für die Verzahnung des Gesamtunternehmens mit seinen Teil(arbeits)systemen und deren Transformation in eine digitalisierte, innovationsfähige Organisation bilden PBA und MTO-Ansatz ein wirkungsvolles Gespann, das die Wechselwirkungen von mensch-, technik- und organisationsbezogenen Faktoren auf unterschiedlichen Ebenen berücksichtigt. Ihre inhaltliche Schnittmenge bietet wertvolle Anknüpfungspunkte für eine ganzheitliche Betrachtung eines Arbeitssystems im Kontext des Gesamtunternehmens. Kristallisationskern der PBA sind gesundheitsrelevante Faktoren, insbesondere im Hinblick auf psychische Belastungen. An ihre inhaltlichen Betrachtungsfelder kann die MTO-Analyse auf direktem Wege anknüpfen und in die Neugestaltung unter Berücksichtigung der ermittelten Belastungsfaktoren überleiten. Um diese Brücke zu schlagen, bietet der am ILAG begründete und in WIRKsam weiterentwickelte MTO-Workshop ein Format, das die Wechselwirkungen von „M“, „T“ und „O“ durch die Fokussierung entlang des Arbeitsprozesses in besonderer Weise aufgreift. Indem der MTO-Workshop Expertise und Ideen der Beteiligten verschiedener Perspektiven entlang des Prozesses erfragt, ermöglicht er

- die Reflektion über den (Arbeits-) Prozess der „Insider“ (Unternehmensangehörige),
- die Identifikation problematischer Aspekte aus M-,T- und O-Perspektive; je vollständiger die Stakeholder im Workshop vertreten sind, desto kompletter auch die Problemanalyse,

- ◇ die unmittelbare Identifikation möglicher Konflikte zwischen M-, T- und O-Anforderungen und den Raum, diese kollaborativ zu lösen,
- ◇ ggfs. die Historie bestimmter Lösungsansätze und „Provisorien“, dies kann relevant sein, um zu verstehen, warum daran festgehalten wird oder wie Offenheit für neue Lösungen erzielt werden kann,
- ◇ Befürchtungen und Wünsche der Führungskräfte und Mitarbeitenden,
- ◇ einen vertieften Einblick der Forschenden in den Arbeits- und Produktionsprozess und die Mechanismen im Unternehmen,
- ◇ die Bereitstellung der Expertise aus den relevanten Disziplinen für betriebliche Veränderungsprozesse.

Zur Umsetzung der Ergebnisse aus der PBA- und MTO-Analyse ist zu wünschen, dass Unternehmen den Stellenwert von Investitionen in diesem Bereich erkennen und die Vorgehensweise dauerhaft für ihre Gesundheitspolitik und ihre Organisations-entwicklung einsetzen. Geförderte Projekte bieten dankenswerterweise die Chance, das Vorgehen kollaborativ zu konzipieren und pilothaft zu erproben. Gerade wenn innovative Technologien wie Mixed Reality oder Künstliche Intelligenz eine zentrale Rolle spielen, benötigt eine valide Evaluation jedoch eine alltagsreife technische Lösung und einen Zeitraum, der Belastungseffekte durch den Umgang mit einer bislang unbekannten Technik und neue Arbeitsformen und -prozesse auffängt. Die iterative Technikentwicklung im 5G-Projekt hat bereits Anhaltspunkte dafür ergeben, dass wahrgenommene Beanspruchungen im Rahmen der Testaufgabe vor allem auf die neue Technologie zurückzuführen sein könnten. Es braucht daher eine Eingewöhnungsphase, um eine realistische Einschätzung der späteren Alltagssituation vornehmen zu können. Dies ist in der Regel nicht Bestandteil geförderter Projekte, so dass die Unternehmen hier selbst Verantwortung und auch Kosten übernehmen müssen. Ungenutzte Technik und/oder psychisch belastete Mitarbeitende, die im neuen System eher Nach- als Vorteile erleben, erzeugen jedoch ebenfalls Kosten und bedingen Stillstand im Unternehmen – wer kann sich diesen heute noch leisten?

Literatur

ArbSchG. (2023). Arbeitsschutzgesetze 2023: Alle wichtigen aushangpflichtigen Vorschriften: Arbeitszeit, Betriebssicherheit, Elterngeld, Gleichbehandlung, Jugendarbeitsschutz, Kündigungsschutz, Mutterschutz, Nichtraucherschutz, Produktsicherheitsgesetz: Textausgabe mit Verweisungen, Sachverzeichnis und einer Einführung (64. Auflage, Stand: 1. Januar 2023). C.H.Beck.

Bau, M., Altepost, A., Buchholz, F., & Oppermann, L. (2023, 03.03). Hochgestapelt oder tragfähig für alle Beteiligten? Sensorik am Gabelstapler und die Interessen der Stakeholder. Nachhaltig Arbeiten und Lernen. GfA-Frühjahrskongress, Hannover.

BAuA.(2023).HandbuchGefährdungsanalyse. https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Gefaehrdungsbeurteilung/Grundlagenwissen/Grundlagenwissen_node.html

Beck, D. (2019). Psychische Belastung als Gegenstand des Arbeitsschutzes: Typische Herausforderungen in der betrieblichen Praxis. Arbeit, 28(2), 125–147. https://doi.org/10.1515/arbeit-2019-0009

Deutsches Institut für Normung. (2000). DIN EN ISO 10075-2:2000-06 Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung—Teil 2: Gestaltungsgrundsätze (ISO 10075-2:1996); Deutsche Fassung EN ISO 10075-2:2000.

Deutsches Institut für Normung. (2016). DIN EN ISO 6385:2016-12: Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitssystemen (ISO 6385:2016); Deutsche Fassung EN ISO 6385:2016. Berlin: Beuth Verlag.

Deutsches Institut für Normung. (2018). DIN EN ISO 10075-1:2018-01 Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung—Teil 1: Allgemeine Aspekte und Konzepte und Begriffe (ISO 10075-1:2017); Deutsche Fassung EN ISO 10075-1:2017.

Deutsches Institut für Normung. (2019). DIN EN ISO 9241-210:2020-03, Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 210: Menschzentrierte Gestaltung interaktiver Systeme (ISO 9241-210:2019); Deutsche Fassung EN ISO 9241– 210:2019 sowie Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 220: Prozesse zur Ermöglichung, Durchführung und Bewertung menschzentrierter Gestaltung für interaktive Systeme in Hersteller- und Betreiberorganisationen (ISO 9241-220:2019); Deutsche Fassung EN ISO 9241-220:2019.Ausgabe 2020-07.

Ferrein, A., Kufferath, I., Shahinfar, F., & Altepost, A. (2022). Holistic AI development for the textile industry of the future.

GDA. (2018). Leitlinie Beratung und Überwachung bei psychischer Belastung am Arbeitsplatz. GDA - Geschäftsstelle der Nationalen Arbeitsschutzkonferenz.

GDA. (2023). Homepage. GDA - Geschäftsstelle der Nationalen Arbeitsschutzkonferenz. https://www.gda-portal.de/DE/Home/Home_node.html

Gimpel, H., Lanzl, J., Regal, C., Urbach, N., Wischniewski, S., Tegtmeier, P., Kreilos, M., Kühlmann, T., Becker, J., Eimecke, J., & Derra, N. D. (2019). Gesund digital arbeiten?! https://doi.org/10.24406/FIT-N-562039

Grote, G., Wäfler, T., & Weik, S. (1997). KOMPASS: Eine Methode für die komplementäre Analyse und Gestaltung von Produktionsaufgaben in automatisierten Arbeitssystemen. In O. Strohm E. Ulich (Hrsg.), Strohm, O., Ulich, E. (1997) (Hg) Unternehmen arbeitspsychologisch bewerten (S. 259–280). VDF Hochschulverlag.

Hacker, W., & Sachse, P. (2023). Allgemeine Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten (4. Aufl.). vdf Hochschulverlag.

Hansen-Ampah, A., Altepost, A., Merx, W., Berlin, F., & Elaroussi, F. (2023). There is more to the picture than meets the AI: Using MTO to shape and implement AI in textile production. Aachen-Dresden-Denkendorf International Textile Conference 2023, Dresden.

Harlacher, M., Altepost, A., Elsen, I., Ferrein, A., Hansen-Ampah, A., Merx, W., Nieuhues, S., Schiffer, S., & Nasim, F. (im Druck). Approach for the Identification of requirements on the design of AI-supported work systems (in problem based projects). EPEAI Conference AI in business and economics. 06.-07.03.23. Mühlheim a.d. R.

Hart, S. G. (2006). Nasa-Task Load Index (NASA-TLX); 20 Years Later. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 50(9), 904–908. https://doi.org/10.1177/154193120605000909

Hart, S. G., & Staveland, L. E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. In Advances in psychology (Bd. 52, S. 139–183). Elsevier.

Huchler, N. (2022). Komplementäre Arbeitsgestaltung. Grundrisse eines Konzepts zur Humanisierung der Arbeit mit KI. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, 76(2), 158–175. https://doi.org/10.1007/s41449-022-00319-5

Killich, S., Luczak, H., Schlick, C., Weissenbach, M., Wiedenmaier, S., & Ziegler, J. (1999). Task modelling for cooperative work. Behaviour Information Technology, 18(5), 325–338. https://doi.org/10.1080/014492999118913

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, 26(2–2019), 207–231. https://doi.org/10.3224/indbez.v26i2.06

Nielen, A. (2014). Systematik für die leistungs- und zuverlässigkeitsorientierte Modellierung von Arbeitsprozessen mit kontrollflussorientierten Notationssystemen. Shaker.

Rammert, W. (2003). Technik in Aktion: Verteiltes Handeln in soziotechnischen Konstellationen (2; TUTS - Working Papers). Technische Universität Berlin, Fak. VI Planen, Bauen, Umwelt, Institut für Soziologie Fachgebiet Techniksoziologie. https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-11573

Richter, P., & Hacker, W. (2017). Belastung und Beanspruchung: Stress, Ermüdung und Burnout im Arbeitsleben (5. Auflage). Asanger Verlag.

Rohmert, W., Rutenfranz, J., & Luczak, H. (1975). Arbeitswissenschaftliche Beurteilung der Belastung und Beanspruchung an unterschiedlichen industriellen Arbeitsplätzen [Forschungsbericht]. BMAS.

Ropohl, G. (1979). Eine Systemtheorie der Technik: Zur Grundlegung der allgemeinen Technologie. Carl Hanser Verlag.

Ropohl, G. (2009). Allgemeine Technologie: Eine Systemtheorie der Technik (3. Aufl.). KIT Scientific Publishing. https://doi.org/10.5445/KSP/1000011529

Strohm, O., & Ulich, E. (Hrsg.). (1997). Unternehmen arbeitspsychologisch bewerten. Ein Mehr-Ebenen-Ansatz unter besonderer Berücksichtigung von Mensch, Technik und Organisation. vdf Hochschulverlag AG.

Thorsrud, E. (1970). A strategy for research and social change in industry: A report on the Industrial Democracy Project in Norway. Social Science Information, 9(5), 64–90. https://doi.org/10.1177/053901847000900504

Trist, E. L., & Bamforth, K. W. (1951). Some Social and Psychological Consequences of the Longwall Method of Coal-Getting: An Examination of the Psychological Situation and Defences of a Work Group in Relation to the Social Structure and Technological Content of the Work System. Human Relations, 4(1), 3–38. https://doi.org/10.1177/001872675100400101

Ulich, E. (2011). Arbeitspsychologie (7., neu überarb. und erw. Aufl). Schäffer-Poeschel.

Ulich, E. (2013). Arbeitssysteme als soziotechnische Systeme–eine Erinnerung. Journal Psychologie des Alltagshandelns, 6(1), 4–12.

VDI e. V. (2022). VDI/VDE-MT 7100. Lernförderliche Arbeitsgestaltung—Ziele, Nutzen, Begriffe. Beuth.

Weyer, J. (2008). Techniksoziologie: Genese, Gestaltung und Steuerung sozio-technischer Systeme. Juventa Verl.

Dank:

Das Projekt „**IndustrieStadtpark**: 5G-Anwendungen im Industrie-Stadtpark Troisdorf“ wird vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr im Rahmen der 5x5G-Strategie (ILAG-Förderkennzeichen: 165GU054E) gefördert.

Das Kompetenzzentrum **WIRKsam** wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Fördermaßnahme „Regionale Kompetenzzentren der Arbeitsforschung“ (Förderkennzeichen: 02L19C600ff.) gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Wir danken unseren Projektpartnern in beiden Projekten!

Das Institut Leistung Arbeit Gesundheit (ILAG) ist ein in engem Kontakt mit Universitäten und Hochschulen stehendes unabhängiges, außeruniversitäres Institut für angewandte sozialwissenschaftliche Forschung. Seit 2007 führen wir in Kooperation mit Wissenschaft, Verwaltung und Wirtschaft öffentlich geförderte und eigene Forschungsprojekte durch. Die inhaltlichen Schwerpunkte liegen in den Bereichen Arbeits-, Organisations- und Technikgestaltung in Industrie, Handwerk und Pflege, partizipativer Arbeitsgestaltung in digitalisierten Umgebungen sowie Interventionsforschung im Gesundheitsbereich.

The “Institut Leistung Arbeit Gesundheit - ILAG“ (Institute for Performance Work Health) is an independent non-university institute for applied social science research working in close contact with universities and universities of applied sciences. In cooperation with science, public service and business, we have been conducting publicly funded projects as well as own projects since 2007. Our thematic areas focus on work, organisational and technical design in the industry, trade and care sector, participative work design in digitalised environments and intervention research in the health sector.