

Künstliche Intelligenz in der Arbeitswelt – Eine Analyse der Kompetenzbedarfe auf Unternehmensebene

Marco BAUMGARTNER¹, Djerdj HORVAT², Steffen KINKEL¹

¹ *Institut für Lernen und Innovation in Netzwerken, Hochschule Karlsruhe,
Moltkestraße 30, D-76133 Karlsruhe*

² *Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI,
Breslauer Straße 48, D-76139 Karlsruhe*

Kurzfassung: Mit der zunehmenden Verbreitung von Technologien der Künstlichen Intelligenz (KI) im Arbeitsumfeld verändert sich auch der Kompetenzbedarf auf verschiedenen Unternehmensebenen. Basierend auf zehn explorativen Gesprächen mit Expert*innen aus KI-Technologieunternehmen, KI-Anwendungsunternehmen und KI-Schulungsanbietern führt dieser Beitrag die relevantesten Kompetenzen für die Phase i) *vor* und ii) *während und nach* der KI-Einführung auf. Wir unterteilen dabei in a) *KI-spezifische* Kompetenzen, b) *Führungs- und Moderationskompetenzen*, c) *Grundlegende* Kompetenzen und d) *Kompetenzen für die KI-Anwendung*. Unsere Ergebnisse zeigen, dass neben technischen auch weichere Kompetenzen eine entscheidende Rolle spielen. Die identifizierten Kompetenzen gilt es weiter zu untersuchen und durch Bildungs- und Weiterbildungsmaßnahmen gezielt zu adressieren.

Schlüsselwörter: Künstliche Intelligenz, Kompetenzen, Menschenzentrierte Technologie-Einführung in Unternehmen, Wandel der Arbeitswelt, Qualitative Forschung, Mitarbeitenden-Akzeptanz

1. Einleitung

Technologien der *Künstliche Intelligenz* (kurz: KI) durchdringen seit geraumer Zeit zunehmend die Arbeitswelt. Da sich KI-Einführungen von bisherigen Technologie-Einsätzen unterscheiden, stehen Mitarbeitende und Führungspersonen vor neuen Herausforderungen, beispielsweise in Bereichen wie der Datenverfügbarkeit und -sensibilität oder rechtlichen Themen (Dwivedi et al. 2019). Gleichzeitig stellt der intransparente Black-Box-Charakter von KI-Technologien eine Herausforderung für die Akzeptanz bei Mitarbeitenden dar (Shin 2021). Die fehlende Existenz einer einheitlichen Definition von *Künstlicher Intelligenz* führt zudem dazu, dass die Technologie für Mitarbeitende und Entscheider*innen ohne entsprechende technische Expertise nicht greifbar ist (Neyer und Lehmann 2019). Dies erschwert die Abschätzung von Potenzialen innerhalb der eigenen Geschäftsprozesse, die Identifikation möglicher Anwendungsfälle und die Auswahl geeigneter Lösungsansätze. Angetrieben vom öffentlichen Diskurs, der insbesondere durch den mystifizierten Intelligenz-Begriff sehr aufgeladen ist und dieser Art von Algorithmen eine gewisse Mächtigkeit zuschreibt, haben Unternehmensvertretende trotz derzeit fehlender Umsetzungsideen hohe Erwartungen an den KI-Einsatz (Sonar und Weber 2020; Ransbotham et al. 2017). Diese Erwartungshaltung kann dazu führen, dass Entscheider*innen in einem Top-Down Ansatz KI-Einführungen im Unternehmen

vorantreiben wollen, wohingegen niedrigere Management-Ebenen vor der Komplexität von KI-Projekten zunächst zurückschrecken (Moring 2021). In diesem Spannungsfeld ist es deshalb entscheidend, KI-relevante Kompetenzen auf allen Unternehmensebenen aufzubauen. Führungsverantwortliche sollten u. a. dazu in der Lage sein, Mitarbeitende im Sinne eines menschenzentrierten Ansatzes zu involvieren und den Wandel zu moderieren (Peifer et al. 2022). Gleichzeitig müssen Mitarbeitende auf operativer Ebene dazu befähigt werden, sich zukünftig im täglichen Umgang mit KI-Technologien zurechtzufinden (André et al. 2021). Das Verfügen solcher Kompetenzen stellt für Betriebe demnach ein Schlüsselfaktor für die erfolgreiche KI-Einführung und -Nutzung dar (Kinkel et al. 2021). Während bestehende Forschung vermehrt Qualifikationsbedarfe individueller Personen untersucht, sich auf rein technische Fähigkeiten zur KI-Entwicklung konzentriert oder den Fokus auf die KI-Anwendungs-Phase nach der erfolgreichen KI-Einführung legen (z. B. Demayr et al. 2020; André et al. 2021), existieren bisher nur wenige Arbeiten zu Kompetenzbedarfen auf Unternehmensebene, die auch nicht-technische Kompetenzen insbesondere in frühen Phasen vor der KI-Einführung mitberücksichtigen. Um Unternehmen bei der Identifikation relevanter Kompetenzen zu unterstützen und Aus- und Weiterbildungsangebote an derzeitigen Kompetenzbedarfen auszurichten, widmet sich dieser Beitrag der Erforschung von Kompetenzen, um KI-Technologien erfolgreich und angemessen einzuführen und im Arbeitsumfeld zu nutzen.

2. Vorgehensweise

Zur explorativen Erhebung relevanter Kompetenzen im Kontext der KI-Einführung und –Nutzung wurde aufbauend auf einer Literaturrecherche zunächst ein Konzept für die qualitative Befragung von Unternehmensvertretenden entwickelt. Dieses Konzept wurde durch Gespräche mit KI-Fachpersonen aus Forschung und Industrie, sowie durch zwei durchgeführten Test-Interviews weiter verbessert. Wie in **Abbildung 1** ersichtlich, teilen sich die Interviews in eine Scoping-Phase zur Erfassung des Kontexts von KI-Einsätzen in Unternehmen und einer Exploration-Phase zur deduktiven Erhebung von Kompetenzbedarfen und aktuellen Herausforderungen. Kompetenzen verstehen wir als „*Fähigkeiten, in komplexen Situationen selbstorganisiert, adäquat handeln zu können*“ (in Anlehnung an North et al. 2013; Heyse und Erpenbeck 2010). Für die Expert*innen-Gespräche wurden allerdings die greifbareren Begriffe *Fähigkeiten* und *Kenntnisse* anstelle des *Kompetenz*-Begriffs verwendet. *KI* wurde in den Gesprächen auf Rückfragen hin vereinfacht umschrieben als *selbstlernende Algorithmen*, die in der Regel *mit großen Datenmengen trainiert* werden, *Muster und Unregelmäßigkeiten in Daten erkennen* und *in gewissem Maß selbstständig Entscheidungen treffen* können. Die in **Abbildung 1** dargestellten Leit-Fragen dienten als Richtlinie und wurden während des Gesprächs offen und frei ausformuliert. Dadurch konnten die Interviewenden flexibel auf die Expertise der Respondenten eingehen und Themen entsprechend vertiefen. Insgesamt wurden Interviews mit zehn Personen online durchgeführt. Um sich ein breites heterogenes Bild zu verschaffen, wurden Gesprächspartner*innen unterschiedlicher Domänen rekrutiert: Vier Vertretende aus Unternehmen, die KI-Technologien entwickeln (kurz: [Tech]), vier Vertretende aus Unternehmen, die KI-Technologien anwenden (kurz: [Anw]) und zwei Vertretende, die KI-Schulungen entwickeln (kurz: [Schul]).

LEITFADEN-FRAGEBOGEN	
Scoping	
1) Bereich und Zweck:	Wo wird KI im Unternehmen eingesetzt (<i>Bereiche</i>) und zu welchem <i>Zweck</i> ? Nutzen Unternehmen <i>selbst-</i> oder <i>extern entwickelte</i> KI-Lösungen?
2) Beteiligte Personen:	Wer ist inhaltlich i) <i>vor</i> und ii) <i>während und nach</i> der KI-Einführung beteiligt? Gibt es noch weitere relevante Akteure?
Exploration	
3) Kompetenzen:	Welche a) <i>KI-spezifischen</i> , b) <i>Führungs- und Moderations-</i> , c) <i>Grundlegenden</i> und d) <i>KI-Anwendungs-Kompetenzen</i> sollten in der Phase i) <i>vor</i> und ii) <i>während und nach</i> der KI-Einführung im Unternehmen verfügbar sein?
4) Aktuelle Herausforderungen:	Welche KI-bezogenen Herausforderungen bestehen in Unternehmen hinsichtlich I) <i>internem und externem Personalbedarf</i> , II) <i>Transparenz und Mitarbeitenden-Akzeptanz</i> und III) <i>ethischen und rechtlichen Themen</i> ?

Abbildung 1: Konzept des Leitfaden-Fragebogens für die qualitativen Expert*innen-Befragungen

Die Gespräche wurden mit Einverständnis der Teilnehmenden aufgezeichnet und im Anschluss transkribiert. Die mittlere Gesprächsdauer betrug 51:15 Minuten (*Max: 01:01:33, Min: 00:38:02*). Aussagen der Teilnehmenden wurden nach der Syntax „Kompetenz x für Tätigkeit y“ kodiert. Auf diese Weise wurden 118 Kompetenz-Tätigkeitspaare identifiziert, die sich in 35 Kompetenzen und 33 Tätigkeiten clustern ließen. Die identifizierten Kompetenzen wurden der Phase i) *vor* bzw. ii) *während und nach* der Implementierung und der Kategorie a) *KI-spezifische*, b) *Führungs- und Moderations-*, c) *Grundlegende* und d) *KI-Anwendungs-Kompetenzen* zugeordnet.

3. Ergebnisse und Diskussion

Die im Rahmen der Interviews identifizierten Kompetenzen finden sich in **Tabelle 1** wieder. Die Darstellung der Kompetenzen erfolgt in zufälliger Reihenfolge. Nachfolgend werden zentrale Erkenntnisse auszugsweise näher erläutert und mit Zitaten der Befragten untermauert. Die Gespräche zeigten, dass technologische Kompetenzen zur KI-Entwicklung derzeit in Unternehmen eher eine untergeordnete Rolle spielen. Insbesondere kleinere Unternehmen erproben die KI-Potenziale aktuell in Pilotprojekten und greifen bei der technischen Umsetzung auf externe Expertise zu: „Bei kleineren Unternehmen [...] [bringen] wir KI rein [...]. Das sind die ersten Versuche und ein Lernprozess“ [Tech2]. Für die Unternehmen sei es derzeit vielmehr wichtig, Grundkenntnisse zu KI-Technologien, zu deren Anwendungsmöglichkeiten und zur Marktverfügbarkeit von KI-Lösungen zu entwickeln. Das ermögliche es, die richtige Software-Lösung auszuwählen („[Entscheider*innen haben] von KI [...] nicht so viel Ahnung. [...] D. h. wir haben es mit Menschen zu tun, die auf dem Markt einen Haufen Software-Angebote sehen, und dann entscheiden müssen: Welches ist für uns das Passende?“ [Schul1]), die Kompetenz externer Partner richtig einzuschätzen („An der Stelle [...] [wird] viel Geld verdient [...]: ‚Du hast eh keine Ahnung, [...] und bist bereit, entsprechendes Geld dafür zu bezahlen.‘“ [Anw1]) und gemeinsam ein Zielbild zu entwickeln, auch „wenn man kein IT-Experte“ [Tech1] sei.

Tabelle 1: Sammlung relevanter Kompetenzen im Kontext der KI-Einführung und –Nutzung

	Vor der Implementierung	Während & nach der Implementierung
KI-spezifische Kompetenzen	Grundkenntnisse über die Funktionsweise und Begrifflichkeiten von KI	Technisches Verständnis über die Funktionsweise der KI-Anwendung
	Grundverständnis über die Anwendungsmöglichkeiten von KI	Fähigkeiten, die Performance der KI-Anwendung bewerten zu können
	Kenntnisse, welche Systeme und techn. Schnittstellen im Unternehmen existieren	Fach-Kenntnisse zu Machine und Deep Learning und neuronalen Netzen
	Kenntnisse über den aktuellen KI-Markt und KI-Trends	Programmierkenntnisse (z. B. in Python, R, Java oder Scala)
	Fähigkeit KI-Kompetenzen externer Partner einzuschätzen	Fähigkeiten in der Analyse strukturierter/unstrukturierter Daten (Data Science)
	Kenntnisse darüber, welche Daten im Unternehmen zur Verfügung stehen	
Führungs- und Moderationskompetenzen	Fähigkeit, zukünftige KI-Anwender*innen im Veränderungsprozess einzubeziehen	Fähigkeiten, das KI-Projekt-Team zu koordinieren und zu führen
	Fähigkeit ein interdisziplinäres KI-Projekt-Team zusammenzustellen und anzuleiten	Fähigkeiten, den Mitarbeitenden die KI-Funktionsweise zu erklären
	Kenntnisse über die zukünftigen KI-Anwender*innen	Fähigkeiten, (ggf. externe) Entwickler*innen zu briefen/einzuweisen
	Feingefühl bei der Adressierung von Bedenken der Mitarbeitenden	Fähigkeiten, offen und ehrlich über die Einführung zu sprechen
		Fähigkeiten, Verantwortung für das KI-Projekt zu übernehmen
Kompetenzen, um KI anzuwenden	Grundlegende Fähigkeiten im Umgang mit Computern	
	Realistisches Bild darüber, was die KI-Anwendung leisten kann	
	Sensibilität und Grundverständnis zum Thema Datenschutz	
	Technik-Offenheit und –Begeisterung	
	Verständnis über die Funktionsweise von KI	
Weitere grundlegende Kompetenzen im KI-Projekt-Team	Fähigkeit, sich mit anderen Abteilungen zu vernetzen	
	Kenntnisse über den Fachbereich, in welchem KI eingeführt werden soll	
	Kenntnisse im Projektmanagement	
	Strategische, visionäre Denkweise	
	Fähigkeit, selbstsicher Ergebnisse zu präsentieren	
	Fähigkeiten, Diskussionen zu fokussieren und zu strukturieren	
	Fähigkeiten, Probleme zu erkennen und zu lösen	
	Rechtliche Kenntnisse im KI-Kontext	
	Ethische Kenntnisse im KI-Kontext	
	Fähigkeit, KI-Einführung wirtschaftlich bewerten zu können	

Ein solches Grundverständnis könne auch dazu dienen, eine genauere Erwartungshaltung zu entwickeln („Man wird von allen Seiten mit KI beschallt und jeder übertoppt mit [...] Erwartungen“ [Schul2], „Damit die nicht das Verständnis haben: Das ist eine Eierlegende-Wollmilchsau.“ [Tech2]), sodass das KI-Projekt nicht aufgrund zu hoher Erwartungen scheitert („Viele KI-Projekte [...] [können] am Ende gar nicht diese hohe Erwartungshaltung [...] erfüllen.“ [Tech4]). Daneben sei es relevant, Mitarbeitende zu haben, die sich mit verfügbaren Daten im Unternehmen auskennen und ein Gefühl für das „Potenzial, was sich aus [diesen Daten] eröffnet“ [Tech3] entwickeln. Um das Thema KI „nüchtern zu betrachten und [...] [auf] die eigene Situation runterzubrechen“ und damit nicht „in so einen Hype zu verfallen“ [Schul2],

halten es die Befragten für entscheidend in der Ausgestaltung von KI-Projekten „*Leute aus verschiedenen Abteilungen und [...] [mit] verschiedenen Kompetenzen*“ [Anw2] interdisziplinär zusammenzubringen, wodurch „*Silo-Denken*“ [Schul1] zu einem gewissen Grad überwunden werden könne. Dazu müssten die Unternehmen jedoch über Personen mit „*moderierenden Eigenschaften*“ [Anw2] verfügen, die unterschiedliche Ziele im Unternehmen unter einen Hut bringen („*dem Controller ist was ganz Anderes wichtig als dem Ingenieur*“ [Schul1]), die „*mediierendes Konfliktmanagement*“ [Schul1] betreiben und Missverständnisse aus dem Weg räumen, falls das Verständnis von KI auseinandergeht („*[Man] hat einfach das Problem, dass man ganz andere Bilder hat. [...] Ich habe es schon häufig erlebt, dass die Leute miteinander reden und [...] die gleichen Wörter verwenden, aber dahinter [...] stecken unterschiedliche Definitionen.*“ [Tech4]). Für diese Tätigkeit müsse man sich deshalb „*mit den Wordings [aller Beteiligten] [...] auskennen*“ [Tech4]. In diesem Zuge sei auch die Einbindung der zukünftigen Anwender*innen entscheidend für den Erfolg und wird von allen befragten Technologie-Befähigern gefordert (z. B. „*[Dadurch kommt] eine ganz andere Sichtweise rein, als von den Ingenieuren im Büro.*“ [Tech1], „*Das ist eins der größten Probleme, dass man so arg da oben rumschwimmt, anstatt mit den Anwendern ins Gespräch zu kommen.*“ [Tech3], „*Bringt uns die Leute, die am Ende damit arbeiten!*“ [Tech4]). Die Möglichkeit, sich als Mitarbeitende*r frühzeitig einzubringen und über die Ausgestaltung mitzubestimmen, schaffe zudem Transparenz, beispielsweise bezogen auf die Unternehmensziele („*Ich muss für jeden verständlich machen [...]: Was ist [...] das Ziel. [...] Und es darf nicht das Gefühl aufkommen das Ziel ist ein anderes als das, was vermittelt wird.*“ [Schul1]) oder bezogen auf die Datenverarbeitung („*[Man] muss sie sehr [...] stark [...] miteinbeziehen [...], sodass man [...] weiß: Was macht der Arbeitgeber mit diesen Daten.*“ [Anw1]). Wenn Führungsverantwortliche allerdings nicht über die Kompetenzen verfügen, ehrlich und offen mit den Mitarbeitenden über die anstehenden Veränderungen zu sprechen und bei Mitarbeitenden gleichzeitig „*diese Kompetenz [...], beziehungsweise dieses Grundlagenwissen über KI-Systeme*“ [Tech1] fehle, entstünden Ängste und die Akzeptanz bliebe aus. Überhaupt lasse sich „*Akzeptanz [...] nicht bewusst herbeiführen*“, sondern sei ein „*Resultat anderer [...] Erfolgsfaktoren, [...] wie Transparenz, [...] Beteiligung oder vielleicht auch Motivation*“ [Schul2]. Eine „*jahrelange gute [...] inter-hierarchiale [Kommunikation]*“ sei deshalb deutlich zielführender als eine kurzfristige „*Druckbetankung*“ [Tech3]. Grundsätzlich sei es im Betrieb nicht erforderlich, dass die Anwender*innen wissen „*wie das [...] [KI-System] programmiert ist*“ [Anw1]. Vielmehr sei es Aufgabe der Entwickler*innen ein möglichst intuitives, „*ordentliches User-Interface [...] mit einer guten Benutzerführung*“ [Tech4] zu entwickeln. Dies gelänge aber nur, wenn die Anforderungen der Nutzer*innen auch in gemeinsamen Workshops erfasst und adressiert werden. Zur interdisziplinären Arbeitsweise gehöre es auch, ethische und rechtliche Themen von Beginn an mitzudenken („*Deshalb ist es auch so wichtig, gerade in der Projektstartphase aus den unterschiedlichsten Sachbereichen wen dabei zu haben, weil [...] [Personen] aus Betriebsrat [...], HR-Abteilung, oder Rechtsabteilung, [...] mit einer anderen Brille auf die gleiche Thematik gucken als der, der nur ein Problem lösen möchte.*“ [Tech4]). Eine tiefere ethische Auseinandersetzung sei nach Angabe der Befragten demnach „*mit Sicherheit ein Kontext, den man als solchen nicht vernachlässigen oder vergessen*“ dürfe, allerdings sei dies im derzeitigen Pilotstatus von KI-Einführungen im Unternehmensumfeld noch schwerlich konkretisierbar, da man aktuell noch nicht wisse „*was da [...] überhaupt auf [das Unternehmen] [...] zukommt*“ [Anw3].

4. Zusammenfassung und Ausblick

Die durchgeführten Gespräche zeigen die Vielschichtigkeit notwendiger Kompetenzen, um KI erfolgreich und menschenzentriert in Geschäftsprozessen einzuführen und zu nutzen. Kompetenzen, um KI selbstständig zu entwickeln oder KI-Fachkenntnisse der Anwender*innen scheinen verglichen zur Notwendigkeit eines einheitlichen, unternehmensweiten KI-Grundverständnisses eine eher untergeordnete Rolle einzunehmen. Um dieser Forderung gerecht zu werden, sollten, wie auch zuletzt von der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestags zum Thema „KI und Arbeit, Bildung, Forschung“ gefordert (Deutscher Bundestag 2020), entsprechende Bildungsangebote entwickelt werden. Zudem scheint das Vorhandensein von Kompetenzen, die eine interdisziplinäre und interhierarchiale Zusammenarbeit fördern, einen wesentlichen Erfolgsfaktor darzustellen. Eine wichtige Rolle könnten Personen mit Vermittlungs-Kompetenzen, sogenannte Boundary Spanner (Tushman 1977), einnehmen. Es bedarf allerdings weiterer quantitativer Untersuchungen, um einerseits die tatsächliche Wichtigkeit der 35 identifizierten Kompetenzen zu validieren und andererseits zu erheben, inwiefern diese bereits in Unternehmen verfügbar sind.

Förderhinweis: Dieser Beitrag entstand im Rahmen des Projekts KARL. Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Programm „Zukunft der Wertschöpfung – Forschung zu Produktion, Dienstleistung und Arbeit“ (Förderkennzeichen 02L19C250) gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

5. Literatur

- André E, Bauer W, Aurich JC, Bullinger-Hoffmann A, Heister M et al. (2021): Kompetenzentwicklung für KI. Veränderungen, Bedarfe und Handlungsoptionen. Lernende Systeme. München.
- Demayr V, Engels B, Goecke H, Koppel O, Mertens A, Rusche C et al. (2020): KI-Monitor 2020: Status quo der Künstlichen Intelligenz in Deutschland. Institut der deutschen Wirtschaft (IW). Köln.
- Deutscher Bundestag (2020): Projektgruppe „KI und Arbeit, Bildung, Forschung“ – Zusammenfassung der vorläufigen Ergebnisse. Enquete-Kommission Künstliche Intelligenz.
- Dwivedi YK, Hughes L, Ismagilova E, Aarts G, Coombs C, Crick T et al. (2019): Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*.
- Heyse, V, Erpenbeck, J (2010): Kompetenztraining. Informations- und Trainingsprogramme. 2. Aufl. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Kinkel S, Baumgartner M, Cherubini E (2021): Prerequisites for the adoption of AI technologies in manufacturing – Evidence from a worldwide sample of manufacturing companies. *Technovation*.
- Moring A (2021): Erwartungen von Mitarbeitern gegenüber „KI-Jobs“. In: KI im Job. Leitfaden zur erfolgreichen Mensch-Maschine-Zusammenarbeit. Berlin, Heidelberg: Springer, 123–150.
- Neyer A-K, Lehmann C (2019): Künstliche Intelligenz im Arbeitsalltag. Unter Mitarbeit von Universitäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt und Martin-Luther-Universität.
- North, K, Reinhardt, K, Sieber-Suter, B (Hg.) (2013): Kompetenzmanagement in der Praxis. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Peifer Y, Jeske T, Hille S (2022): Auswirkungen von Künstlicher Intelligenz auf Führungskräfte und Führung. In: GfA, Sankt Augustin (Hg.): Technologie und Bildung in hybriden Arbeitswelten. GfA Frühjahrskongress 2022, Magdeburg.
- Ransbotham, S, Kiron, D, Gerbert, P, Reeves, M (2017): Reshaping Business with AI. Closing the Gap Between Ambition & Action. Cambridge: MITSloan Management Review.
- Shin D (2021): The effects of explainability and causability on perception, trust, and acceptance: Implications for explainable AI. *International Journal of Human-Computer Studies* 146: 102551.
- Sonar A, Weber K (2020): KI gestern und heute. *Arbeit* 29: 105–122.
- Tushman ML (1977): Special Boundary Roles in the Innovation Process. *Administrative Science Quarterly* 22: 587–605.



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