

Beiträge der Regionalen Kompetenzzentren der Arbeitsforschung zu hochwertiger Bildung (SDG 4)

Claudia GRAF-PFOHL¹, Annika FRANKEN², Jennifer LINK³, Yannick DASSEN⁴,
Adjan HANSEN-AMPAH⁵

¹ *ATB Arbeit, Technik und Bildung gGmbH;
Neefestraße 76, D-09119 Chemnitz*

² *FIR e. V. an der RWTH Aachen;
Campus-Boulevard 55, D-52074 Aachen*

³ *ifaa - Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V.,
Uerdinger Str. 56, D-40474 Düsseldorf*

⁴ *Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen University,
Steinbachstraße 19, D-52074 Aachen*

⁵ *Institut für Textiltechnik, RWTH Aachen University,
Otto-Blumenthal-Straße 1, D-52074 Aachen*

Kurzfassung: Ein Beitrag zu den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen leisten die Regionalen Kompetenzzentren der Arbeitsforschung in den Kohleregionen in Deutschland (ReKodA), indem lernförderliche und arbeitsplatznahe Kompetenzentwicklungsmethoden erprobt werden. Zur vereinfachten Auswahl der Vielzahl an Unterstützungsangeboten werden diese im Beitrag unterschieden nach innerhalb und außerhalb des Arbeitssystems. Damit unterstützen die ReKodA die lernförderliche und menschengerechte Einführung von KI-Kompetenzen in Deutschland.

Schlüsselwörter: Nachhaltigkeit, arbeitsplatznahes Lernen, lernförderliche Arbeitsgestaltung, lebenslanges Lernen

1. Hochwertige Bildung für beruflichen Erfolg – das Nachhaltigkeitsziel 4

Das Nachhaltigkeitsziel 4 beinhaltet die Gewährleistung hochwertiger Bildung und Förderung lebenslangen Lernens, sodass ein gleichberechtigtes und bedarfsgerechtes Lernen für Fach- und Führungskräfte ermöglicht wird. Insbesondere das Vorhandensein fachlicher und beruflicher Qualifikationen bei Jugendlichen und Erwachsenen soll mit dem Sustainable Development Goal (SDG)-Teilziel 4.4 sichergestellt werden, um eine Beschäftigung, menschenwürdige Arbeit sowie Unternehmertum zu ermöglichen (Vereinte Nationen 2015, 2023). Nachhaltige Bildungsziele sollen beispielsweise mit Angeboten zur Informations- und Kommunikationstechnologie-Qualifizierung, informellen Bildungsangeboten sowie der Förderung überfachlicher Kompetenzen unterstützt werden (Bundesregierung 2021). Zur Erreichung dieser Ziele sollen einerseits Kompetenzen gezielt gefördert werden, die eine langfristig positive Entwicklung und Beschäftigung sicherstellen. Andererseits sollen motivierende und lernförderliche Arbeitsumgebungen das gleichberechtigte und lebenslange Lernen stützen. Betriebliche Lernmethoden und -instrumente nachhaltig zu gestalten ist ebenso wesentliches Ziel der Arbeitswissenschaft, da dadurch Innovationsfähigkeit, Qualität und Produktivität langfristig aufrechterhalten werden können (Sträter 2022).

Mit Blick in die Praxis zeigt der Arbeitsweltbericht 2023, dass die Bildungsziele der oben genannten Nachhaltigkeitsziele noch nicht vollends erreicht sind. Vor allem vor dem Hintergrund noch nicht ausreichender digitaler Kompetenzen werden die enge Anbindung von Weiterbildungen an die betrieblichen Abläufe, die „konsequentere Zusammenführung der individuellen Voraussetzungen und betrieblichen Bedarfe“ sowie ein breiter Zugang zu „Gestaltungswissen“ als Voraussetzungen einer gelingenden betrieblichen Wandlungsfähigkeit genannt (Rat der Arbeitswelt 2023). Das betriebliche Lernen rund um Künstliche Intelligenz (KI) beginnt dabei bereits bei der Implementation im Organisationskontext und bedingt die partizipative Mitentwicklung und -gestaltung der Anwender*innen und Betriebe als Organisationen (Böhme et al. 2023; Pfeiffer & Nicklich 2023).

2. Beiträge der Regionalen Kompetenzzentren der Arbeitsforschung zu SDG 4

Arbeitswissenschaftliche Interventionen im Feld als Lerngelegenheit zu nutzen, ist eines der Ziele der Regionalen Kompetenzzentren der Arbeitsforschung in Deutschland. Betriebliches Lernen und Kompetenzentwicklung werden begleitend zur Einführung datenbasierter Assistenzsysteme bis hin zu Künstlicher Intelligenz (KI) unterstützt. Gleichzeitig sichern innovative Methoden und lernförderliche Arbeitssysteme Lernerfolge von Führungskräften und Beschäftigten in kleinen und mittelständischen Unternehmen (Graf-Pfohl 2022; Longmuß et al. 2021; Schmauder et al. 2023). Dies trägt zu einer nachhaltigen und menschengerechten Gestaltung von Arbeitssystemen und zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen bei (Gröllich et al. 2023; Hacker 2022; Vereinte Nationen 2015, 2023).

Die ReKodA gewährleisten hochwertige Qualifikationsangebote durch:

- sichere und flexible Lernräume
- kompetenzgerechte Lern- und Informationsangebote
- niedrigschwellige Lehr- und Lernräume zum Ausprobieren von innovativen Arbeitsformen
- arbeitsplatznahe Lernangebote für lebenslanges Lernen (Dehnbostel 2018; INQA, 2023)

3. Nachhaltige arbeitswissenschaftliche Lernmethoden - Aktivitäten der ReKodA in Bezug auf SDG 4

In den ReKodA werden nachhaltige arbeitswissenschaftliche Lernmethoden entwickelt, erprobt und umgesetzt. Diese lassen sich grob anhand der Positionierung der Lernumgebung innerhalb oder außerhalb des Arbeitssystems einteilen.

3.1 Gestaltungsansätze in der Lernumgebung/außerhalb des Arbeitssystems

In den Lernumgebungen außerhalb des Arbeitssystems können Mitarbeitende abseits ihres regulären Arbeitsplatzes neues Wissen erwerben und dieses im Anschluss an ihrem Arbeitsplatz anwenden.

Ein zentrales Vorhaben von AKzentE4.0 sieht die Einrichtung von Experimentierräumen in Form einer modularen Mixed-Reality-Modellfabrik vor. Diese kann zur Abbildung von Produktionssystemen eingesetzt werden, um die Arbeit mit innovativen

Technologien direkt erlebbar und nachvollziehbar zu machen. Dazu werden Demonstratoren entwickelt, anhand derer der Einsatz innovativer Technologien in Arbeitsprozessen anschaulich dargestellt und gleichzeitig erforscht werden kann. Diese Demonstratoren sind an verteilten Hub-Standorten real erfahrbar und zusätzlich virtuell in einer 3D-Avatarwelt zugänglich. Ziel ist die Nutzung der Mixed-Reality-Modellfabrik als Neugierde weckende Lern-/Lehrumgebung zur Planung, Erprobung und Erforschung einer menschengerechten Gestaltung von Arbeitssystemen unmittelbar für Mitarbeitende von produzierenden Unternehmen. Der Vorteil dieser Modellfabrik liegt in einer Reduktion der finanziellen und arbeitstechnischen Aufwände bei Lehr- und Lernprozessen und der frühzeitigen und risikoarmen Erprobung neuer Arbeitssysteme. Zudem kann das Interesse an innovativen Technologien von Unternehmen geweckt und die Mitarbeitenden zur Partizipation motiviert werden.

Innerhalb von AKzentE4.0 werden zudem VR-Simulationen als Schulungsinstrumente erprobt. Diese sind besonders hilfreich im Kontext von gefährlichen und komplexen Aufgaben, denn durch die virtuelle Arbeitsumgebung ist es Beschäftigten möglich, 3D-Modelle von Maschinen zu bedienen und an diesen zu lernen, ohne Verletzungsrisiken einzugehen. Darüber hinaus sparen Unternehmen finanzielle und zeitliche Ressourcen, da die reale Produktion nicht unterbrochen werden muss (Thomas et al. 2018). Schließlich geht mit VR-Schulungen aufgrund der innovativen und ungewöhnlichen Schulungsumgebung ein Fokus auf die intrinsische Motivation der Mitarbeitenden sowie die Begeisterung für nachhaltiges Lernen einher.

Eine weitere Möglichkeit zur Fort- und Weiterbildung außerhalb des Arbeitsplatzes bietet die in AKzentE4.0 errichtete eLearning-Plattform (Buehler & Kohne 2019). Diese bündelt Trainingsinhalte zu Themen wie Einsatzmöglichkeiten von KI (z. B. in der Logistik oder Personalentwicklung) und vermittelt methodisches Vorgehen zur Einführung von innovativen Technologien (z. B. Augmented oder Virtual Reality). Ebenso beinhaltet die Plattform einen Train-the-Trainer-Kurs, anhand dessen Multiplikatoren ausgebildet werden können. Dabei werden multimodale Formate eingesetzt, sodass unterschiedliche Lerntypen (z. B. visuell oder auditiv) durch Videos, vertonte interaktive eLearnings und downloadbare Leitfäden angesprochen werden. Der modulare Aufbau ermöglicht eine individuelle Learner Journey, wodurch Teilnehmende geleitet von ihren Interessen und Bedarfen flexibel über die Auswahl und Bearbeitungsreihenfolge der Lernbausteine bestimmen.

3.2 Gestaltungsansätze innerhalb des Arbeitssystems

Die Schaffung von Arbeitsumgebungen, die die kontinuierliche Weiterentwicklung von Fähigkeiten und Kompetenzen der Mitarbeitenden fördert, steht im Fokus der Arbeit der ReKodA PAL und WIRKsam. Dafür gestalten sie arbeitsplatznahe Lernangebote sowie lernförderliche Assistenzsysteme und Entscheidungshilfen. Die Gestaltungsansätze lassen sich in mittelbar und unmittelbar einteilen. Während die mittelbaren Gestaltungsansätze nicht direkt, sondern indirekt Einfluss auf das Arbeitssystem nehmen, wirken die unmittelbaren Gestaltungsmaßnahmen direkt auf den Arbeitsprozess ein. Hierfür wird im Folgenden beispielhaft ein Produktionsprozess in der Metallprofilbearbeitung sowie der Herstellung von Medizintextilien dargestellt.

3.2.1 *unmittelbar*

Ein bisher vollständig manuell gesteuerter Produktionsprozess in der Metallprofilbearbeitung kann nur durch wenige, erfahrene Mitarbeitende gesteuert werden, da der Prozess je nach Produktvariante und Umgebungseinflüssen nachgeregelt werden muss. Unerfahrene Mitarbeitende haben Schwierigkeiten mit dem Einstellvorgang, da sie aufgrund der nicht vorhersehbaren Wechselbeziehungen der Parameter keine Gewissheit hinsichtlich eines positiven Produktionsergebnisses haben. Zusätzlich fällt es den erfahrenen Mitarbeitenden schwer, ihr Wissen in expliziter Weise zu beschreiben, was die Weitergabe des Wissens erschwert (Harlacher et al. 2023). Hier unterstützt das ReKodA WIRKsam durch ein Vorschlagssystem für Mitarbeitende, das die Kompetenz- und Fähigkeitsentwicklung der Mitarbeitenden fördert. Ziel des Systems ist es, den Maschinenbedienenden – je nach Produktvariante – die Positionierung der Stellwerkzeuge der Maschine vorzuschlagen. Dadurch wird den Beschäftigten im Prozess ermöglicht, eigenes Erfahrungswissen aufzubauen und gleichzeitig wird der Einarbeitungsaufwand reduziert. Das macht den Arbeitsplatz für neue oder ungeübte Beschäftigte nutzbar und attraktiver. Ebenso werden durch das System Zeitaufwände und Fehlbelastungen verringert.

Die Überführung von implizitem und persönlichem Wissen, das auf Erfahrungen basiert, in eine objektivierte Form zu überführen, gestaltet sich für ein Anwendungsunternehmen von WIRKsam, das implantierbare Medizintextilien produziert, sehr schwer (Harlacher et al. 2023). Die Produktion unterliegt hohen regulatorischen Qualitätsanforderungen. Gerade der Spinnprozess des Garns ist abhängig von einer großen Anzahl an Maschinen- und Prozessparametern. Bisher wird die Spinnanlage vollständig manuell und basierend auf Erfahrungswissen geregelt. Zukünftig werden auf Basis eines Soft-Sensors und verschiedener Produktions- und Labordaten mögliche Abweichungen von der geforderten Garnqualität erkannt und lernförderliche Gegenmaßnahmen vorgeschlagen. Zusätzlich wird die Datenbasis durch Erfahrungswissen der Mitarbeitenden angereichert. Das KI-System wird partizipativ entwickelt und die Arbeitsumgebung und das System werden so gestaltet werden, dass sie das Lernen der Mitarbeitenden fördern. Gleichzeitig wird das Wissen der Beschäftigten für das Unternehmen erhalten und kann künftig unabhängig von individuellen Personen im Unternehmen abgerufen werden.

3.2.2 *mittelbar*

In Verbindung mit einer lernförderlichen Arbeitsgestaltung entwickelt das ReKodA WIRKsam Lernkonzepte, die neben dem Verständnis zur Funktionsweise von KI, sowie der Handlungskompetenz im Umgang mit dieser auch die Lösung betriebsspezifischer Aufgabenstellungen mittels KI-Anwendungen in den Fokus stellt. Die entwickelten Lösungen werden innerhalb von Ersts Schulungen mit den Anwendungspartnern erprobt, wodurch ein Gesamtlernkonzept entsteht.

Im ReKodA PAL wird ein kompetenzbasiertes eLearning-System erprobt, welches Lernlösungen für Phasen des Einarbeitens, der Nutzung sowie der Erweiterung von Anforderungen für Mitarbeitende und Führungskräfte mit unternehmenseigenen Ressourcen verbindet. Beschäftigte werden in die Lage versetzt, eigene Weiterbildungsinhalte und Erfahrungswissen aufzubereiten und langfristig zur Verfügung zu stellen. Ferner werden diese Lernlösungen integrativ mit unternehmenskulturellen Aspekten

entwickelt, sodass Handlungsunterstützungen auch für Führungskräfte hybrid zur Verfügung gestellt werden (Erol & Ahlers 2023; Lauer 2019; Ott et al. 2023).

4. Fazit

Die ReKodA tragen mit zukunftsfähigen Arbeitssystemen dazu bei, dass hochwertige Lernangebote sowie relevante Qualifikationen und Fähigkeiten bedarfsgerecht entwickelt werden. Digitale Assistenzsysteme und Fachkräfte werden gemeinsam weiterentwickelt. Das trägt zu einer Stärkung der Ressourcen und Fähigkeiten sowie einer menschengerechten Arbeitsgestaltung in den Strukturwandelregionen bei. Die ReKodA machen im Rahmen der Arbeitswissenschaft nachhaltige Forschungsprozesse und -ergebnisse sichtbar. Angebote in- und außerhalb des Arbeitssystems adressieren die Bedarfe für ein lebenslanges Lernen als Grundlage für eine nachhaltige Transformation in der Arbeitswelt (Böhme et al. 2023; Pfeiffer & Nicklich 2023). Damit werden zugleich Möglichkeiten für arbeitswissenschaftliche Methoden aufgezeigt, kleine und mittelständische Unternehmen als Rückgrat der deutschen Wirtschaft zu unterstützen. Vor allem KMU mit geringen Ressourcen für Forschungs- und Entwicklungsprojekte werden von den Lernlösungen außerhalb des Arbeitssystems profitieren, weil Potenziale im Lernraum erprobt und eine Adaption in der Unternehmenspraxis unterstützt wird.

5. Literatur

- Böhme C, Graf-Pfohl C, Meusinger K (2023) Human Centered Implementation Process of AI – Conditions for Success. Zinke-Wehlmann C, Friedrich J (Ed) First Working Conference on Artificial Intelligence Development for a Resilient and Sustainable Tomorrow: AI Tomorrow 2023 (Informatik Aktuell). Wiesbaden: Springer Vieweg, (im Erscheinen).
- Buehler K, Kohne A (2019) Lernen mit Virtual Reality: Chancen und Möglichkeiten der digitalen Aus- und Fortbildung. In: Groß M, Müller-Wiegand M, Pinnow D (Hrsg.) Zukunftsfähige Unternehmensführung: Ideen, Konzepte und Praxisbeispiele. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler, 209–224.
- Bundesregierung (2021) Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Weiterentwicklung 2021. (Accessed Jan 12, 2024). <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/998194/1875176/3d3b15cd92d0261e7a0bc8f43b7839/deutsche-nachhaltigkeitsstrategie-2021-langfassung-download-bpa-data.pdf>
- Dehnbostel P (2018) Lern- und kompetenzförderliche Arbeitsgestaltung in der digitalisierten Arbeitswelt. Arbeit 27:269–294.
- Erol S, Ahlers E (2023) Betriebliche Weiterbildung als Handlungsfeld der Betriebsräte in Zeiten der Transformation. WSI Policy Brief 77.
- Graf-Pfohl C (2022) Agilität als zukunftssicheres Merkmal digitaler Führung. In: Lanza G, Nieken P, Nyhuis P, Trübswetter A (Hrsg.) Digitale Führung und Technologien für die Teaminteraktion von morgen. Praxisbezogene Methoden und Anwendungsbeispiele. Garbsen: TEWISS Verlag, 66–81.
- Gröllich D, Hahmann M, Ott G, Graf-Pfohl C (2023) Vorgehensweise zur Implementation von datenbasierten Assistenzsystemen. In: Hochschule Mittweida (Hrsg.) Scientific reports 2023, Workshop Entwicklung hybrider Arbeitssysteme. Mittweida: Hochschule Mittweida, 35–38.
- Hacker W (2022) Arbeitsgestaltung bei Digitalisierung. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 76:90–98.
- Harlacher M, Niehues S, Hansen-Ampah A, Köse H, Schiffer S, Ferrein A et al. (2023) Multikriterielle KI-basierte Prozesssteuerung und Qualifizierung für Medizinprodukte. Leistung & Entgelt 2:16–19.
- Harlacher M, Niehues S, Hansen-Ampah A, Roder S, Schiffer S., Ferrein A (2023) KI-basierte Unterstützung der Kompetenz- und Fertigkeitenentwicklung für die Metallprofilbearbeitung. Leistung & Entgelt 2:22–24.
- INQA (2023) INQA-Experimentierräume KI. (Accessed Jan 12, 2024) <https://www.inqa.de/DE/ueberuns/projektfoerderung/ki-experimentierraeume/uebersicht.html>

- Lauer T (2019) Erfolgsfaktor Partizipation – Betroffene beteiligen. In: Lauer T (Hrsg.) Change Management. Berlin, Heidelberg: Springer, 153–171.
- Longmuß J, Korge A, Bauer A, Höhne B (2021) Agiles Lernen im Unternehmen. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Ott G, Graf-Pfohl C, Böhme C (2023) Mensch und Technik gemeinsam entwickeln. In: Hoppe A (Hrsg.) KFT-Herbstfachtagung „Tradition oder Innovation – Wieviel GESTERN braucht das MORGEN? Cottbus: Kooperative Forschungsstelle Technikstress.
- Pfeiffer S, Nicklich M (2023) Digitalisation and Self-perpetuation. Dynamics, Drivers and Temporalities of the Transformation of Working Worlds. Work Organisation, Labour & Globalisation 17:7-11.
- Rat der Arbeitswelt (2023) Transformation in bewegten Zeiten. Nachhaltige Arbeit als wichtigste Ressource. Berlin. (Accessed Jan 12, 2024) https://www.arbeitswelt-portal.de/fileadmin/user_upload/awb_2023/Arbeitsweltbericht_2023.pdf
- Schmauder M, Ott G, Gröllich D, Scherstjanoi E, Hausmann S, Franke-Jordan S et al. (2023) Prospektive menschenzentrierte Bewertung des KI-Einsatzes als Teil einer erfolgreichen Implementationsstrategie. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (Hrsg.) Dokumentation des 69. Arbeitswissenschaftlichen Kongresses, Hannover 01.03. - 03.03.2023. Hannover.
- Sträter O (2022) Die Rolle und Bedeutung der Arbeitswissenschaft für die beginnende Arbeit an der Nachhaltigkeit. Eine erste Bestandsaufnahme wichtiger Themen. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (Hrsg.) Frühjahrskongress 2022. Magdeburg.
- Thomas O, Metzger D, Niegemann H (2018) Digitalisierung in der Aus- und Weiterbildung: Virtual und Augmented Reality für Industrie 4.0. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Vereinte Nationen (2015) Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development.
- Vereinte Nationen (2023) Global Sustainable Development Report 2023. Advance Unedited Version.

Danksagung: Die Kompetenzzentren AKzentE4.0 (FKZ: 02L19C400), PAL (FKZ: 02L19C306), WIRKsam (FKZ: 02L19C600) werden im Rahmen der Fördermaßnahme „Regionale Kompetenzzentren der Arbeitsforschung“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut. Die Verantwortung für diesen Beitrag liegt bei den Autor*innen.



Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Arbeitswissenschaft in-the-loop

**Mensch-Technologie-Integration
und ihre Auswirkung auf Mensch,
Arbeit und Arbeitsgestaltung**

70. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement IAT
Universität Stuttgart

In Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für
Arbeitswirtschaft und Organisation IAO

06. – 08. März 2024

GfA-Press

Bericht zum 70. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 06. – 08. März 2024

Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT), Universität Stuttgart

In Zusammenarbeit mit: Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO), Stuttgart

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Sankt Augustin: GfA-Press, 2024

ISBN 978-3-936804-34-8

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

© 2024 fröse multimedia, Frank Fröse,

office@internetkundenservice.de, www.internetkundenservice.de