

Die VDI/VDE-Richtlinie 7100 „Lernförderliche Arbeitsgestaltung“: Ein Beitrag zur humanorientierten Gestaltung der Mensch- Technologie-Integration

Bernd DWORSCHAK¹, Andrea ALTEPOST², Michael BAU³
Christoph BERGER⁴, Peter BRANDT⁵, Detlef GERST⁶, Tim JESKE⁷
Wolfgang KÖTTER⁸, Mario LÖHRER⁹, Thomas MÜHLBRADT¹⁰
Kai SCHWEPPE¹¹, Steffen WISCHMANN¹²

¹ *Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO,
Nobelstr. 12, D-70569 Stuttgart*

² *RWTH Aachen University,
Templergraben 55, D-52062 Aachen*

³ *Institut Leistung Arbeit Gesundheit,
Hipperstr. 5, D-24306 Plön*

⁴ *Fraunhofer-Institut für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV,
Am Technologiezentrum 10, D-86159 Augsburg*

⁵ *Arbeits- und Organisationsgestaltung,
Ottilienstr. 9, D-90461 Nürnberg*

⁶ *IG Metall,
Wilhelm-Leuschnerstr. 79, D-60329 Frankfurt*

⁷ *ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V.,
Uerdinger Str. 56, D-40474 Düsseldorf*

⁸ *GITTA Gesellschaft für interdisziplinäre Technikforschung Technologieberatung,
Arbeitsgestaltung mbH, Kreuzbergstraße 37/38, D-10965 Berlin*

⁹ *Drees & Sommer SE,
Obere Waldplätze 13, D-70569 Stuttgart*

¹⁰ *Hochschule für Oekonomie und Management,
Dennewartstraße 25-27, D-52068 Aachen*

¹¹ *Südwestmetall,
Türlenstraße 2, D-70191 Stuttgart*

¹² *VDI/VDE Innovation + Technik GmbH,
Steinplatz 1, D-10623 Berlin*

Kurzfassung: Der Fachausschuss „Arbeitswelt Industrie 4.0“ der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) hat sich mit der Erstellung dieser Richtlinie der Aufgabe angenommen, Unternehmen eine Unterstützung zu bieten, im Zuge der Digitalen Transformation die Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten und auszubauen, indem Arbeit lernförderlich gestaltet wird und so die Kompetenzen aller Beschäftigten der Dynamik des ständigen Wandels stetig angepasst werden können. Die Richtlinie wird voraussichtlich im Frühjahr 2024 erscheinen („Weißdruck“).

Schlüsselwörter: Lernförderlichkeit, Arbeitsgestaltung, Arbeitssystem, Lernen in der Arbeit, Digitalisierung, Kompetenzentwicklung

1. Einleitung

Die digitale Transformation schafft sowohl Bedarf als auch Möglichkeiten des arbeitsbezogenen Lernens und eröffnet gleichzeitig neue Möglichkeiten, wie wir in Zukunft lernen. Idealerweise wird in Zukunft die Arbeit so gestaltet, dass sie gleichzeitig lernförderlich ist und damit lebensbegleitendes und lebenslanges Lernen fördert. Um eine Handlungsempfehlung zu geben, werden in dieser Richtlinie die notwendigen Voraussetzungen für die Einführung und Gestaltung lernförderlicher Arbeit beschrieben.

Die Richtlinie wendet sich an alle produzierenden und dienstleistenden Unternehmen. Die Zielgruppe umfasst sowohl Großunternehmen als auch kleine und mittlere Unternehmen. Insbesondere richtet sie sich an Erstausrüster wie Maschinenhersteller, Mensch-Technik-Interaktions-Designer, Automatisierer, Intermediäre wie Interessenvertreter, Verbandsingenieure, (Sozialpartner), Arbeitswirtschaftliche Vereinigungen, Fachverbände, Kammern sowie Weiterbildungsanbieter und Berater. In produzierenden und dienstleistenden Unternehmen adressiert sie beispielsweise Team-, Gruppen und Hauptverantwortliche innerbetrieblicher Abteilungen wie Personal, Produktion, Industrial Engineering, Produktions-IT, Geschäftsführung und Interessensvertreter.

Neben einer ausführlichen Darstellung der Handlungsfelder der lernförderlichen Arbeitsgestaltung werden in der Richtlinie auch die Wechselwirkungen zwischen den Perspektiven Mensch, Technik und Organisation thematisiert. Darüber hinaus enthält die Richtlinie eine Orientierungshilfe mit Leitfragen zur Umsetzung einer lernförderlichen Arbeitsgestaltung, Stichworte zu adressierten Themen und in welchen Abschnitten der Richtlinie diese Informationen und Antworten auf die Fragen zu finden sind. Im Artikel wird auch auf Beispiele für die Anwendung der Richtlinie eingegangen. Der Beitrag bietet neben einer kurzen Einführung in das Themenfeld einen Überblick über Struktur und Inhalte der Richtlinie. Das Verfahren der Richtlinienerstellung wird ebenfalls in Grundzügen erläutert und es wird auf Beteiligungsmöglichkeiten im weiteren Verlauf hingewiesen.

2. Handlungsfelder der lernförderlichen Arbeitsgestaltung

Durch die im Zuge des Wandels zur Industrie 4.0 sich ändernden Arbeits- und Produktionsprozesse werden neue Anforderungen an die Kompetenzen der Beschäftigten gestellt. Des Weiteren verschiebt sich die Gewichtung dieser Kompetenzen. So gewinnen digitale Kompetenzen, Kreativität, Selbstorganisation, Problemlösefähigkeit sowie interdisziplinäre Zusammenarbeit an Bedeutung.

Wo entsprechende Kompetenzen fehlen, kann und sollte dem nach Möglichkeit zeitnah und flexibel entgegengewirkt werden. Die Möglichkeit, anwendungsorientiert und individuell zu lernen, ist hierbei von großer Bedeutung (Siemens 2004; Hartmann 2015; Reinhart et al. 2013). Dies erfordert auch neue Lernformen, welche dazu geeignet sind, den Herausforderungen der Digitalisierung gerecht zu werden (Stich et al. 2015). Unter Lernförderlichkeit werden in dieser Richtlinie betriebliche Bedingungen verstanden, die Lernen – und speziell arbeitsnahes Lernen – ermöglichen, beziehungsweise fördern.

Gestaltungsmöglichkeiten lernförderlicher Arbeit können grundsätzlich in die acht Handlungsfelder Führung, Kompetenzentwicklung, Lernkultur, Kommunikation, Ar-

beitsorganisation, Arbeitsaufgaben, technische Infrastruktur und installierte Lernlösungen aufgegliedert werden (Senderek 2016). Diese Handlungsfelder können wiederum dem von Ulich entwickelten MTO-Modell zugeordnet werden, welches mit Mensch (M), Technik (T) und Organisation (O) drei grundlegend verschiedene, jedoch in enger Wechselwirkung stehende Perspektiven voneinander abgrenzt und so eine Strukturierungshilfe für die komplexe Unternehmenswelt anbietet. Eine Integration der beiden Modelle ermöglicht die Identifikation unterschiedlicher praktischer Handlungsfelder des Phänomens „lernförderliche Arbeit“. Einen Überblick über das beschriebene Modell gibt die folgende Abbildung.

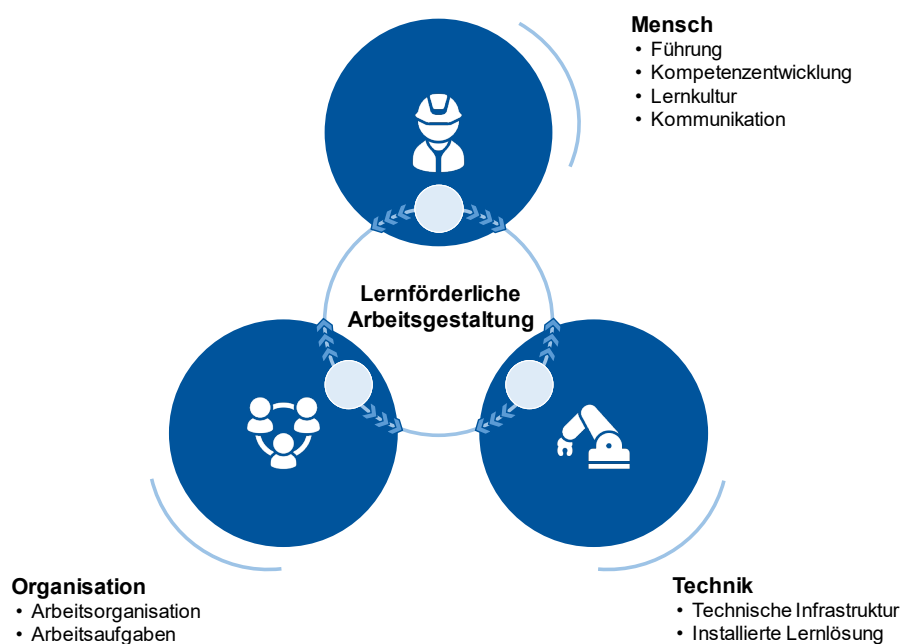


Abbildung 1: Perspektiven der lernförderlichen Arbeitsgestaltung (eigene Darstellung in Anlehnung an Strohm & Ulich 1997 und Senderek 2016)

Die Abbildung illustriert die ganzheitliche Ausrichtung einer lernförderlichen Arbeitsgestaltung. Der Perspektive Mensch werden die Handlungsfelder Führung, Kompetenzentwicklung, Lernkultur sowie Kommunikation zugeordnet. Handlungsfelder in der Perspektive Organisation liegen in der Arbeitsorganisation und den Arbeitsaufgaben. Die Gestaltung technischer Infrastruktur und installierter Lernlösungen sehen wir als lernförderliche Handlungsfelder in der Perspektive Technik. In der vorliegenden Richtlinie werden die dargestellten Perspektiven genauer in den Blick genommen sowie Wechselwirkungen bzw. Schnittstellen ausgelotet. Denn nicht nur die isolierte Gestaltung der einzelnen Perspektiven, sondern erst die Gestaltung der Beziehungen zwischen Mensch/Technik, Technik/Organisation und Organisation/Technik ermöglicht die volle Potenzialentfaltung einer lernförderlichen Arbeitsgestaltung.

2.1 *Perspektive Mensch*

Die Perspektive Mensch umfasst das individuelle Erleben und Verhalten/Handeln der Organisationsmitglieder. Im Zusammenhang mit Lernen sind insbesondere die Leistungsvoraussetzungen der Beschäftigten als zentraler Faktor anzuführen. Dazu zählen unter anderem die arbeitsrelevanten Kenntnisse, Erfahrungen und Fertigkeiten. Sie bilden die Grundlage für alle angestrebten bzw. zu vermittelnden Lerninhalte. Darüber hinaus sind bei der Gestaltung der Lerninhalte die Eigenverantwortung und Partizipation der Beschäftigten zu berücksichtigen. Ebenfalls spielen Aspekte wie Motive und Bedürfnisse, Interessen und Neugier, Leistungs- und Lernmotivation sowie Selbstwirksamkeitsüberzeugungen eine zentrale Rolle (Weibler 2016). Im Hinblick auf technische Arbeits- und Lernmittel ist es oftmals erforderlich, zunächst Grundwissen zu deren Funktionsweise zu vermitteln, um eine entsprechende Akzeptanz als Grundlage für deren Einsatz sicherzustellen. Dies betrifft neben der Funktionsweise auch die Funktionalität und ist an das individuelle Vorwissen der Adressaten anzupassen. Beschäftigte bringen unterschiedliche Kompetenzen mit. Bspw. lernungsgewohnte Menschen haben bisweilen Schwierigkeiten, sich an technische Neuerungen anzupassen und bevorzugen andere Formen des Lernens (Reidick 2016). Somit gilt es, die Arbeits- und Lernmittel an das Niveau und die Bedürfnisse der Lernenden anzupassen. In diesem Zusammenhang sind geeignete Benutzungsschnittstellen notwendig, um eine erfolgreiche Mensch-Technik-Interaktion zu erreichen. Zudem ist ein Verständnis für den Bedarf und die Nutzung entsprechender Daten zu vermitteln – denn nur, wenn ausreichend Informationen über eine lernende Person sowie die vorgesehenen Lerninhalte verfügbar sind, können die Vorteile digital unterstützter Lernmittel genutzt und gezielt individuelle Lerninhalte bereitgestellt werden. Dazu gehört üblicherweise das automatisierte Erfassen und Rückmelden aufgetretener Fehler durch technische Systeme – es stellt ein objektives Feedback dar und kann sofort lernförderlich wirken. Sofern durch digitale Hilfsmittel neue Lernformen entstehen, sind diese gleichermaßen zu vermitteln, um einen erfolgreichen Einsatz zu ermöglichen und sicherzustellen. Darüber hinaus ist ein Systemverständnis notwendig. Neben dem individuellen Erleben und Verhalten/Handeln sind der Perspektive Mensch auch gemeinschaftlich-kulturelle Aspekte (z. B. gemeinsam geteilte und gelebte Werthaltungen) zuzuordnen (Sathe 1985).

2.2 *Perspektive Technik*

Die Perspektive Technik nimmt unterschiedliche Technologien in den Fokus der Betrachtung. Auf Lernen in Organisationen übertragen handelt es sich demnach um Technologie, die Lernen auf individueller und gemeinschaftlicher Ebene beeinflusst. Lernförderliche Gestaltungsmaßnahmen beziehen sich hier auf die Gestaltung der technischen Infrastruktur und die Auswahl zu installierender Lernlösungen. Mit dem Einsatz von Technologien wird die Lernförderlichkeit an vielen Stellen unterstützt. Hierzu wird die Interaktion mit der Technik auf die folgenden vier Aspekte gegliedert: Informationssysteme, die die Informationsaufnahme und -ausgabe unterstützen, Entscheidungssysteme für die Informationsverarbeitung, Methoden und Instrumente für die Unterstützung der Lernförderlichkeit sowie externe Interaktionskomponenten.

2.3 Perspektive Organisation

Schließlich nimmt die Perspektive der Organisation organisationale Ressourcen, Funktionen und Strukturen bzw. Prozesse ins Blickfeld, wobei gestaltungspraktisch der Arbeitsorganisation und den Arbeitsaufgaben für Lernförderung besondere Bedeutung zukommt. Arbeitstätigkeiten und die mentale Auseinandersetzung mit der Arbeitstätigkeit besitzen das Potenzial, Lernprozesse anzuregen – diese können jedoch höchst unterschiedlicher Art und Inhalts sein. Des Weiteren sind die Arbeitsgestaltung, die angestrebten Lerninhalte und die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Anders als in spezifischen, für das Lernen ausgelegten Veranstaltungen – z. B. Seminaren – muss die Organisation zunächst Bedingungen schaffen, unter denen Lernen in Bezug auf intendierte Lernziele stattfinden kann. Welche konkreten Lernsituationen, welche Tätigkeiten in den Blick genommen werden, wie das Lernen zeitlich organisiert wird (z. B. bewusstes Einräumen längerer Zeitfenster für neue Tätigkeiten) und welche Lernformen (z. B. Lernplattformen) verwendet werden, sind Fragestellungen, die für die Lernorganisation relevant sind.

3. Orientierungshilfe

Die Richtlinie enthält eine Orientierungshilfe mit Leitfragen zur Umsetzung einer lernförderlichen Arbeitsgestaltung, Stichworte zu adressierten Themen und Abschnittsangaben zu diesen Informationen.

Tabelle 1: Auszug aus der Orientierungshilfe mit adressierten Fragen, dazugehörigen Stichworten und Verweisen, in welchen Abschnitten entsprechende Informationen zu finden sind

Frage	Stichworte	Siehe Abschnitt
Perspektive Mensch		5.1
Welche Rolle haben Führungskräfte für die Entwicklung einer Lernkultur im Unternehmen?	<ul style="list-style-type: none"> • Akzeptanz der Lernenden • Lerncoach • praxisbezogene Lerngemeinschaften 	5.1.1
Warum sind arbeitsorientierte Kompetenzentwicklungsmaßnahmen wichtig?	<ul style="list-style-type: none"> • Steigende Lernanforderungen • Digitalisierung 	5.1.2
...
Perspektive Technik		5.2
Welche technischen Aspekte der Mensch-Technik-Interaktion sollten lernförderlich gestaltet werden?	<ul style="list-style-type: none"> • Informationssysteme • Entscheidungssysteme • Methoden und Instrumente zur Unterstützung der Lernförderlichkeit externe Interaktionskomponenten 	5.2
Was sind Entscheidungssysteme und wie können Sie das Lernen bei der Arbeit unterstützen?	<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung von Informationsverarbeitung • Vorbereitung von Entscheidungen • Hilfe beim Problemlösen und Lernen Rückmeldungen und Selbstbewertungsmöglichkeiten 	5.2
Welche technologiegestützten Lernformen	----	5.2.2

gibt es?		
...
Perspektive Organisation		5.3
Wie wird die Arbeitsorganisation der Zukunft aussehen?	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungsszenario • Unterschiedliche Organisationsformen im Unternehmen • Individuelle innovative Lösungen 	5.3.1
Wie kann ich feststellen, ob ein Arbeitsplatz lernförderlich gestaltet ist?	<ul style="list-style-type: none"> • Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle/ Mensch-Maschine-Interaktion • Klärung der Themen Datenschutz und Datensicherheit • Feedback als Voraussetzung von Lernförderlichkeit • Partizipation 	6.1 6.2 6.3
Wie können Assistenzsysteme lernförderlich gestaltet werden bzw. welche Aspekte müssen dazu berücksichtigt werden?	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstständigkeit • Partizipation • Variabilität • Komplexität • Kommunikation • Feedback 	6.1
...

4. Literatur

- Hartmann E A (2015) Arbeitsgestaltung für Industrie 4.0 – Alte Wahrheiten, neue Herausforderungen. In: Botthof A; Hartmann E A (Hrsg.) Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0., 1. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg. S. 9–20.
- Reidick O (2016) Qualifizierung älterer Mitarbeiter und Industrie 4.0 – Fakten und Empfehlungen für eine alternssensible Personalentwicklung in digitalisierten Unternehmen. Industrie 4.0 Management. 2016 (4). S. 58–61.
- Reinhart G, Engelhardt P, Geiger F, Philipp TR, Wahlster W, Zühlke D, Schlick J, Becker T, Löckelt M, Pirvu B, Stephan P, Hodek S, Scholz-Reiter B, Thoben K, Gorldt C, Hribernik KA, Lappe D, Veigt M (2013) Cyber-Physische Produktionssysteme – Produktivitäts- und Flexibilitätssteigerung durch die Vernetzung intelligenter Systeme in der Fabrik. wt Werkstattstechnik online – Sonderausgabe Industrie 4.0. 103 (2). S. 84–89.
- Sathe V (1985) Culture and related corporate realities: Text, cases, and readings on organizational entry, establishment, and change. Michigan: McGraw-Hill.
- Senderek R (2016) A model for learning-enhancing work design in a digitized world. 16th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT2016). 25.-28.07.2016. Austin IEEE Computer Society.
- Siemens G (2004) Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. Webseite: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1089.2000&rep=rep1&type=pdf>. Zugriff am: 08.04.2016.
- Stich V, Gudergan G, Senderek R (2015) Arbeiten und Lernen in der digitalisierten Welt. In: Hirsch-Kreinsen H; Ittermann P; Niehaus, J (Hrsg.) Digitalisierung industrieller Arbeit, 1. Aufl. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft. S. 108–131.
- Strohm O, Ulich E (1997) Unternehmen arbeitspsychologisch bewerten – Ein Mehr-Ebenen-Ansatz unter besonderer Berücksichtigung von Mensch, Technik, Organisation. Hrsg.: Ulich E. Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich.
- Weibler J (2016) Personalführung. 3. Aufl. München: Franz Vahlen.



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