

## **Betriebe und Beschäftigte gestalten die Digitale Transformation in betrieblichen Lernprojekten – Konzepte und Erfahrungen mit fünf produzierenden Unternehmen**

Günther SCHUH<sup>1</sup>, Thomas MÜHLBRADT<sup>2</sup>, Andreas GÜTZLAFF<sup>1</sup>, Julian AYS<sup>1</sup>,  
Matthias SCHMIDHUBER<sup>1</sup>, Tino SCHLOSSER<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen University  
Campus-Boulevard 30, D-52074 Aachen*  
<sup>2</sup> *MTM-Association e. V.  
Campus-Boulevard 55, D-52074 Aachen*

**Kurzfassung:** Unternehmen müssen sich im Zusammenhang mit Industrie 4.0 um die Abdeckung sowohl technischer Anforderungen als auch um Veränderungen der Arbeitswelt bemühen. Technische Innovationen und Anforderungen an das Personalmanagement müssen verstanden und umgesetzt werden. Aktuelle Studien zeigen, dass insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) häufig ressourcenbedingt die Möglichkeiten fehlen, diese digitale Transformation selbstständig zu bewältigen. Mit dem Forschungsprojekt: *Betriebe und Beschäftigte gestalten die Digitale Transformation (KMU 4.0)* wurden KMU unterstützt, die Möglichkeiten von Industrie 4.0 auszuschöpfen und selbstständig eine sozio-technischen Unternehmensgestaltung voranzutreiben. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse wurden in einen Handlungsleitfaden überführt, welcher im nachfolgenden Beitrag auszugsweise vorgestellt wird.

**Schlüsselwörter:** Industrie 4.0, KMU, Digitale Transformation, Innovationsfähigkeit

### **1. Einführung**

Die Operationalisierung der durch Industrie 4.0 getriebenen digitalen Transformation stellt für viele Unternehmen eine große Herausforderung dar. Hiervon sehen sich insbesondere KMU betroffen, welche aufgrund ihrer geringen Vernetzung mit technologischen Partnern, einer eingeschränkten technischen Infrastruktur sowie generellen Ressourcenengpässen einem vermeintlich begrenzten Handlungsspielraum gegenüberstehen. Die digitale Arbeitswelt ist aber nicht nur technikdeterminiert, sondern verlangt im Paradigma sozio-technischer Systeme eigene Gestaltungsansätze in Form von Arbeit 4.0. Dies erfordert Kompetenzen und Ressourcen für eine angemessene Personalplanung, Personalentwicklung und Weiterbildung. Hierfür fehlen KMU jedoch häufig die Voraussetzungen, sodass die Gefahr besteht, KMU mit einer zweifachen sozio-technischen Innovationlast zu überfordern.

Neben technischen, betriebs- und arbeitsorganisatorischen sowie rechtlichen Fragen stellt vor allem die Vorbereitung, Motivation und Qualifizierung der Beschäftigten eine wesentliche Anforderung an KMU in der Digitalen Transformation dar (Demary et al. 2016; Becker et al. 2017; Hays 2017; Plattform Industrie 4.0 2016; Abel 2018). Während die Bedeutung der schulischen und akademischen Ausbildung für die berufliche Handlungsfähigkeit bekannt ist, sind in der betrieblichen Personalarbeit deutliche

Unterschiede zwischen Unternehmen zu verzeichnen (Hammermann & Stettes 2016). Fehlende zeitliche, personelle und finanzielle Ressourcen in KMU werden für eine unzureichende Personalarbeit verantwortlich gemacht und es wird ein Mangel an Lernkultur sowie eine Praxis des „muddling-through“ beklagt (Abel 2018 S. 87).

Für auf die Anforderungen der Digitalisierung angepasste und weiterentwickelte Lernlösungen in der betrieblichen Kompetenzentwicklung besteht Sensibilisierungs- (Plattform Industrie 4.0 2016) und Qualifizierungsbedarf, insbesondere zur Arbeitsgestaltung und der Verbindung von Arbeiten und Lernen (Spöttl et al. 2016; Gesamtmetall 2017; Mühlbradt et al. 2018). Abel (2018) sieht die zunehmende Bedeutung arbeitsplatznahen Lernens als Vorteil für KMU, stellt aber gleichzeitig die Frage, ob „das bisherige Vorgehen auch unter den Bedingungen von Industrie 4.0 funktionieren wird“ (a.a.O). Pfeiffer et al. (2016) veranschaulichen in ihrer Studie im Maschinen- und Anlagenbau, dass die Befragten „auffällig große Hoffnung“ in digitale Lernangebote setzen. Lernlösungen umfassen jedoch stets mehr als nur eine geeignete digitale Technologie (Mühlbradt et al. 2015). Insgesamt besteht folglich ein Defizit in der Konzeption und Umsetzung von Handlungshilfen bei KMU.

## **2. Leitkonzept für KMU zur Bewältigung der digitalen Transformation**

Das Projekt KMU 4.0 unterstützt KMU darin, den Qualifizierungsbedarf ihrer Mitarbeiter zu erkennen und geeignete Qualifizierungsmaßnahmen umzusetzen. Die Mitarbeiter werden dazu befähigt, die Implementierung von Industrie 4.0 in ihren Unternehmen gezielt mitzugestalten. Ein zentrales Handlungsfeld des hierfür entwickelten Leitkonzepts stellt die Durchführung betrieblicher Lernprojekte im Sinne des problem based learnings dar. Basierend auf konkreten Problemstellungen der Unternehmen werden hierbei Verbesserungs- und Innovationsprojekte zur aktiven Gestaltung der digitalen Transformation initiiert und durchgeführt. Für die Aufarbeitung der während der Bearbeitung betrieblicher Lernprojekte identifizierten Technik- und Kompetenzanforderungen beinhaltet das Leitkonzept die ergänzenden Handlungsfelder der Qualifizierung und Kooperation. Hierzu wurde im Rahmen des Projekts KMU 4.0 ein Qualifizierungskonzept für KMU zum Wissens- und Kompetenzaufbau entwickelt. Das ganzheitliche Schulungskonzept umfasst sechs Qualifizierungsfelder zur Gestaltung der digitalen Transformation. Das Handlungsfeld der Kooperation ergänzt schließlich das Leitkonzept um mögliche Ansätze und Anknüpfungspunkte zu konkreten Kooperationsmöglichkeiten für KMU. KMU sollen somit befähigt werden bzw. sich selbst dazu befähigen, gezielt Innovationen voranzutreiben sowie den eigenen Horizont durch kostengünstige Kooperation zu erweitern. Die einzelnen Handlungsfelder werden nachfolgend im Detail vorgestellt.

### *2.1 Betriebliche Lernprojekte als digitale Piloten*

Innerbetriebliche Lernprojekte stellen eine Kombination aus klassischen Innovations- bzw. Verbesserungsprojekten mit Ansätzen des problem based learnings dar. Der Hauptfokus liegt dabei nicht auf der alleinigen Einführung neuer Technologien, sondern vielmehr auf der Weiterentwicklung und Sensibilisierung der Beschäftigten, um aktiv an der digitalen Transformation in ihrem Betrieb zu partizipieren und diese mitzugestalten. Hierbei sollen durch die Beschäftigten neue Lösungen für bestehende Probleme erarbeitet und parallel neue Kompetenzen bedarfsgerecht aufgebaut werden. Neben der inhaltlichen Weiterentwicklung werden Beschäftigte dadurch befähigt,

Projekte dieser Art zukünftig in Eigeninitiative anzugehen.

Lernprojekte zeichnen sich speziell dadurch aus, dass sie aus einem konkreten Verbesserungsbedarf des Unternehmens resultieren. Idealerweise wird dieser Bedarf durch Vorschläge aus der Belegschaft identifiziert, bspw. als Resultat eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses. Dies steigert direkt die Verbundenheit zu dem Projekt und hilft, erste Hürden möglicher Veränderungen zu nehmen.

Das Lernen erfolgt - so weit wie möglich und angemessen - über *Learning-by-Doing* im Projektverlauf. Daher ist eine starke Integration der Mitarbeiter in die einzelnen Projektphasen erforderlich.

Lernprojekte sollten einen für das Unternehmen angemessenen Umfang haben, um die Realisierung und den Erfolg sicherzustellen. Daher ist es ratsam größere Ideen in kleinen Schritten anzugehen, um die Beschäftigten entsprechend mitnehmen zu können.

Aufkommende Ressourcenengpässe hinsichtlich Technologie, Wissen etc. sollten nicht abschrecken, sondern aktiv angegangen werden. Dabei zeichnet sich das Lernprojekt speziell dadurch aus, dass Ressourcen nicht nur temporär zugekauft werden, sondern vielmehr durch geeignete Qualifizierungen und Kooperationen eine langfristige Erweiterung der internen Ressourcen erfolgt. Dies bildet einen nachhaltigen Mehrwert für das Unternehmen und die Beschäftigten.

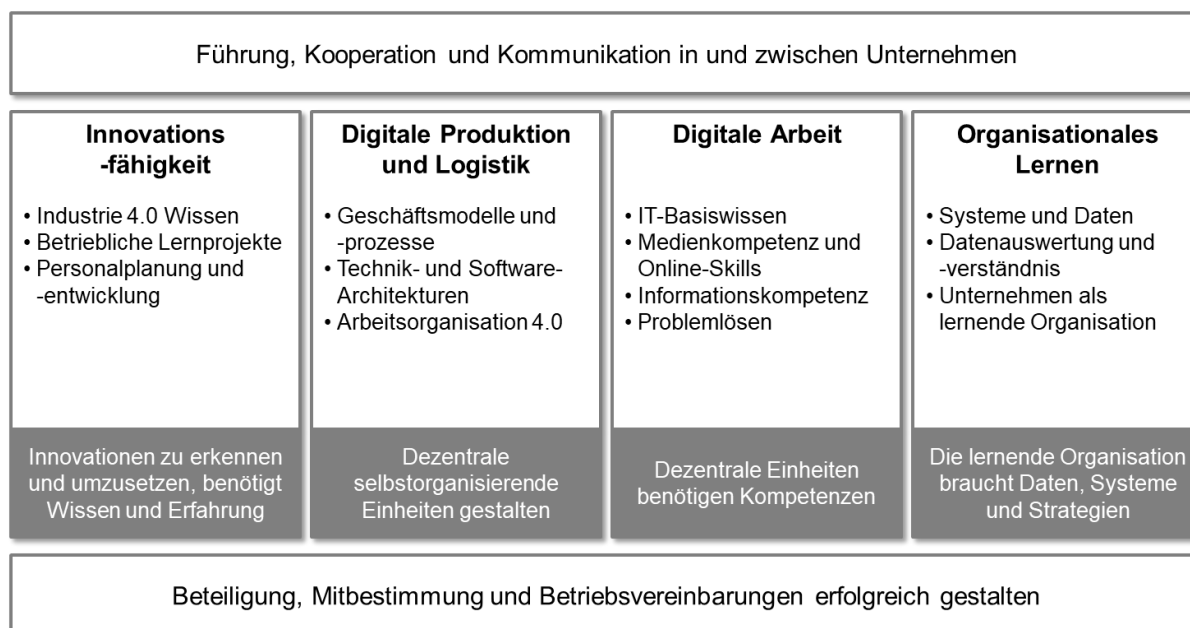
Im Zuge des Forschungsprojektes KMU 4.0 wurden mit fünf Anwendungsunternehmen innerbetriebliche Lernprojekte erfolgreich durchgeführt. So wurden bspw. durch den Einsatz des Rapid Prototyping Ansatzes verschiedene individuelle App-Lösungen mit den Unternehmen erarbeitet und implementiert. Detaillierte Beschreibungen zu den Projekten und den Erfahrungen der Unternehmen sind auf der Internetseite des Forschungsprojekts (<http://www.kmu-4-0.rwth-aachen.de>) dargestellt .

## 2.2 Qualifizierungen der eigenen Mitarbeiter

Basierend auf den anhand betrieblicher Lernprojekte induzierten Erfahrungen sind KMU in der Lage, konkrete Qualifizierungsbedarfe zu identifizieren. Als weiterführende Orientierungshilfe für Qualifizierungsbedarfe wurde im Rahmen von KMU 4.0 ein auf die Bedürfnisse von KMU ausgerichtetes Qualifizierungskonzept erarbeitet (Abbildung 1). Als wichtigste inhaltliche Leitthemen wurden hierbei Technologie, Innovationsprozess und Arbeitssystemgestaltung identifiziert. Demnach umfasst der Qualifizierungsbedarf der Digitalen Transformation nicht nur die Befähigung zur Bewältigung der fachlichen Anforderungen durch die Digitalisierung, sondern ebenso die aktive Gestaltung des Transformationsprozesses selbst.

Über die Identifikation der richtigen Qualifizierungsinhalte hinaus, stellt die Etablierung einer intrinsisch motivierten Mitarbeiterbeteiligung eine zentrale Voraussetzung des organisationalen Lernens dar. Mitarbeiter sollen demnach zur eigenständigen Erkennung und Umsetzung digitaler Verbesserungspotentiale motiviert und befähigt werden. Die Bereitschaft und Fähigkeit von Mitarbeitern zur Mitgestaltung der digitalen Transformation stellt keine feststehende Persönlichkeitseigenschaft dar, sondern verhält sich veränderbar und abhängig von Erfahrungen. Insofern kommt der Förderung dieser Merkmale in Form der Beteiligungsqualifizierung eine prominente Bedeutung für den dauerhaften Erfolg zu. Als wesentliche Rahmenbedingungen für eine offene Transformationskultur wurde im Rahmen von KMU 4.0 die **(1) organisationale Verankerung der Transformation** identifiziert. Hierunter versteht sich die aktive und transparente Darstellung aller Transformationsbemühungen im Unternehmen. In eigens dafür vorgesehenen Terminen sollte zudem ein aktiver Austausch zwischen den

einzelnen Unternehmensbereichen im Hinblick auf Transformationspotentiale gefördert sowie Anreizstrukturen für Verbesserungsvorschläge implementiert werden. Eine weitere wesentliche Rahmenbedingung für eine nachhaltige Qualifikationskultur stellt die Sicherstellung der **(2) Wertschätzung durch Führungsebenen** dar. Eine Aufgabe von Führungspersonal ist daher sowohl die Etablierung einer wertschätzenden Kommunikation als auch die Bereitstellung der für die Verbesserungsmaßnahmen benötigten Ressourcen (Zeit, Kapazitäten, Kompetenzen etc.). Eine weitere Rahmenbedingung stellt die Förderung einer **(3) offenen Fehlerkultur** dar. Beschäftigte sollten sich daher im Bewusstsein befinden, Wissensdefizite offen und ohne negative Konsequenzen kommunizieren zu können, sowie unter bester Absicht und sorgfältiger Arbeit auch neue Dinge ausprobieren zu können. (Apt et al. 2016, Ittermann et al. 2015, Pfeiffer et al. 2016)



**Abbildung 1:** Qualifizierungskonzept KMU 4.0

Als grundlegende didaktische Leitlinien für KMU bietet sich eine Unterteilung in Verstehen und Erleben an. Das Verstehen der digitalen Transformation als Aneignung oder Umstrukturierung von Wissen erfolgt über die Lernformen Seminar, Fachgespräch und Selbstlernmaterialien. Es dient vor allem dem Aufbau eines systematischen und konzeptionellen Zugangs zum Themenfeld, bei dem Zusammenhänge, Begriffe und Werkzeuge vorgestellt und vermittelt werden. Qualifizierungsmaßnahmen nach der Leitlinie Erleben ermöglichen darüber hinaus eine tiefere Durchdringung von Themen und steigern über die aktive und emotionale Beteiligung wesentlich die Lernleistung. Das Bearbeiten von Lernaufgaben, das Erproben von Methoden und der Transfer von erworbenem Wissen auf neue Situationen stehen hierbei im Mittelpunkt. Alltagsbeispiele sollen die fachliche Einstiegsphase erleichtern. Als erfolgreicher Ansatz der Schulung und Einführung neuer Anwendungen hat sich im Rahmen von KMU 4.0 zudem der Einsatz von Lernspielen als Simulation am realen Prozess gezeigt. Hierbei werden durch einfache, spielerische, teils als Wettbewerb angelegte Arbeitssituationen Vergleiche ohne und mit digitaler Unterstützung herangezogen und deren Vor-, aber auch Nachteile offen diskutiert.

### *2.3 Kooperationen zur Stärkung der eigenen Innovationskraft*

Die Kooperation von KMU mit Wissenschaftseinrichtungen stellt seit längerem Gegenstand der Forschung dar (z.B. Koschatzky 2014). Für die Forschung & Entwicklung (F&E) von Unternehmen bieten solche Kooperationen erhebliche Chancen. Hervorzuheben ist die Bedeutung für KMU, denen entsprechende F&E-Kapazitäten oftmals nicht zur Verfügung stehen. Neben etablierten Kooperationsformen sind auch innovative Ansätze wie work based learning relevant (Hartmann & Light 2010). Allerdings werden auch spezifische Barrieren für KMU bei Auswahl, Aufbau und Betrieb solcher Kooperationen gefunden (Atzorn & Clemens-Ziegler 2010).

Bedingt durch die technologiegetriebene Industrie 4.0 und ihre Vielfalt an Technologien und betrieblichen Anwendungen sowie ihre anhaltende Dynamik, die sich aktuell in neuen Anwendungsoptionen der Künstlichen Intelligenz zeigt (z. B. MycKinsey & Company, 2017), kommt der Informationskooperation eine wachsende Bedeutung zu. Besonders die sich an zahlreichen Stellen etablierenden Modellfabriken sowie Technologie- und Kompetenzzentren für Industrie 4.0 und Arbeit 4.0 stellen interessante Kooperationsoptionen für regionale KMU dar. Erforderlich ist jedoch, dass die Unternehmen die Kooperation als eigenständiges und wichtiges Managementfeld identifizieren und behandeln. Eine strikt passive Reaktion auf hochschulseitige Initiativen und Anfragen unterstützt nur schwerlich eine längerfristige und konsistente F&E-Strategie des Unternehmens. Die aktive Behandlung erfordert demgegenüber Bewusstsein, Strategieentwicklung, praktische Erfahrung und Controlling. Dazu stellt das Projekt KMU 4.0 in der eigens entwickelten Leitbrochure erste Informationen, Checklisten und Leitfragen zur Reflexion der betrieblichen Ausgangslage und prioritären Handlungsfelder zur Verfügung. Zur Verfügung steht die Leitbrochure auf der bereits aufgeführten projektbegleitenden Internetadresse.

Über den unmittelbaren betrieblichen Nutzen hinaus stellt die Kooperation mit Modellfabriken und Zentren auch für die beteiligten Wissenschaftseinrichtungen einen wichtigen Aspekt dar. In der sogenannten knowledge triangle aus Forschung, Innovation und Bildung werden dabei Unternehmen als Treiber angesehen, gleichzeitig wird jedoch für Europa ein Mangel an innovativen Unternehmensführungen beklagt (European institute of innovation and technology [EIT], <http://eit.europa.eu>). Durch die Kooperation von Wissenschaftseinrichtungen, der Demonstrationsfabrik Aachen und regionalen KMU werden Beispiele guter Praxis geschaffen, die in den Transfermaterialien und -aktivitäten aufgegriffen und kommuniziert werden.

### **3. Ausblick**

Die Ergebnisse des vorgestellten Beitrages entstammen dem durch das Bundesministerium für Soziales und Arbeit (BMAS) im Rahmen der Initiative INQA geförderten Forschungsprojekt KMU 4.0. Das unter Führung des Werkzeugmaschinenlabors WZL der RWTH Aachen sowie unter Beteiligung der deutschen MTM Vereinigung durchgeführte Projekt befindet sich seit Quartal 4 2019 in einer einjährigen transfergebundenen Verlängerungsphase. Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens werden in dieser Phase in Form von Seminaren, Webinaren und Unternehmensbesuchen zum Transfer angeboten.

Personen mit Interesse an den kostenfreien Transferangeboten, Informationen oder Kooperation finden weiterführende Informationen auf entsprechenden Internetseiten der Fördergeber sowie Projektpartner (<http://www.kmu-4-0.rwth-aachen.de>).

#### 4. Literatur

- Abel, J. (2018). Kompetenzentwicklungsbedarf für die digitalisierte Arbeitswelt. FGW-Studie Digitalisierung von Arbeit 09. Düsseldorf.
- Apt, W., Apt, Bovenschulte, M., Hartmann, E. A. & Wischmann, S. (2016). Foresight-Studie "Digitale Arbeitswelt." Berlin
- Atzorn, H. & Clemens-Ziegler, B. (2010). Ermittlung von Hemmnisfaktoren beim Aufbau von Kooperationen von KMU mit Institutionen der Wissenschaft, insbesondere den Fachhochschulen. Studie im Auftrag der Senatsverwaltung für Wirtschaft, Technologie und Frauen. Berlin.
- Becker, W., Ulrich, P. & Botzkowski, T. (2017). Industrie 4.0 im Mittelstand. Best Practices und Implikationen für KMU. Buchreihe „Management und Controlling im Mittelstand. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Demary, V., Engels, B., Röhl, K. & Rusche, C. (2016). Digitalisierung und Mittelstand: Eine Metastudie, IW-Analysen, No. 109. Köln.
- Gesamtmetall, IG Metall, VDMA & ZVEI(Hrsg.) (2017). Ausbildung und Qualifizierung für Industrie 4.0. Handlungsempfehlungen der Sozialpartner. [https://www.gesamtmetall.de/sites/default/files/downloads/basispapier\\_agiles\\_verfahren\\_17-03-28.pdf](https://www.gesamtmetall.de/sites/default/files/downloads/basispapier_agiles_verfahren_17-03-28.pdf)
- Hammermann, A., & Stettes, O. (2016). Qualifikationsbedarf und Qualifizierung: Anforderungen im Zeichen der Digitalisierung. IW policy paper. Köln.
- HAYS AG (Hrsg.) (2017). HR-Report 2017 – Schwerpunktcompetenzen für eine digitale Welt. Ettlingen.
- Hartmann, E. & Light, B. (2010). Promoting Innovation by Work Based Learning. Trendstudie im Rahmen des Internationalen Monitorings zum Programm „Arbeiten – Lernen – Kompetenzen entwickeln.“ Berlin.
- Ittermann, P.; Niehaus, J. & Hirsch-Kreinsen, H. (2015). Arbeiten in der Industrie 4.0. Trendbestimmungen und arbeitspolitische Handlungsfelder. Dortmund
- Koschatzky, K.; Dornbusch, F.; Hufnagl, M.; Kroll, H. & Schnabl, E. (2014). Regionale Aktivitäten von Hochschulen - Motive, Anreize und politische Steuerung. Fraunhofer Verlag. Stuttgart.
- MyckKinsey & Company. (2017). Smartening up with Artificial Intelligence (AI) - What's in it for Germany and its Industrial Sector? Digital McKinsey, 9. Retrieved from [https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Semiconductors/Our Insights/Smartening up with artificial intelligence/Smartening-up-with-artificial-intelligence.ashx](https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Semiconductors/Our%20Insights/Smartening%20up%20with%20artificial%20intelligence/Smartening-up-with-artificial-intelligence.ashx)
- Mühlbradt, T., Senderek, R., Rodenhauser, T., & Saupp, L. (2015). Arbeitsorientierte Lernlösungen für industrielle Arbeitssysteme: Lernen für die Arbeit. P. Kuhlang (Hrsg.). MTM-Schriften Industrial Engineering, Ausgabe 2, Zeuthen b. Berlin.
- Mühlbradt, T., Hartmann, E. A., & Hacker, W. (2018). Arbeitsgestaltung für die Industrie 4.0 – neue Herausforderungen für die Arbeitswissenschaft. In 64. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft.
- Pfeiffer, S., Lee, H., Zirrig, C. & Suphan, A. (2016). Industrie 4.0 - Qualifizierung 2025. Frankfurt a.M.: Plattform Industrie 4.0 und Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.) (2017). Kompetenzentwicklungsstudie Industrie 4.0 - Erste Ergebnisse und Schlussfolgerungen. Berlin.
- Spöttl, G., Gorlt, C., Windelband, L., Grantz, T. & Richter, T. (2016): Industrie 4.0 – Auswirkungen auf Aus- und Weiterbildung in der M+E-Industrie. München: Bayerischer Unternehmensverband Metall und Elektro/Verband der Bayerischen Metall- und Elektro-Industrie. München.

**Danksagung:** Wir möchten uns bei dem Bundesministerium für Arbeit und Soziales für die im Rahmen der Initiative Neue Qualität der Arbeit (INQA) gewährte Förderung unseres Projektes und bei unseren Anwendungspartnern für die konstruktive Zusammenarbeit bedanken.



Gesellschaft für  
Arbeitswissenschaft e.V.

## **Digitale Arbeit, digitaler Wandel, digitaler Mensch?**

66. Kongress der  
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

TU Berlin  
Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme

HU Berlin  
Professur Ingenieurpsychologie

16. – 18. März 2020, Berlin

---

## **GfA-Press**

---

**Bericht zum 66. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 16. – 18. März 2020**

**TU Berlin, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme  
HU Berlin, Professur Ingenieurpsychologie**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.  
Dortmund: GfA-Press, 2020  
ISBN 978-3-936804-27-0

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle erhältlich.  
Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**  
**Schriftleitung: Matthias Jäger**

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.

**Screen design und Umsetzung**

© 2020 fröse multimedia, Frank Fröse

[office@internetkundenservice.de](mailto:office@internetkundenservice.de) · [www.internetkundenservice.de](http://www.internetkundenservice.de)