

## Produktdatenbasiertes, arbeitsgebundenes Lernen für und mit Augmented Reality in der Instandhaltung

Iris GRÄßLER<sup>1</sup>, Jens POTTEBAUM<sup>1</sup>, Patrick TAPLICK<sup>1</sup>,  
Daniel ROESMANN<sup>1</sup>, Markus KAMANN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Heinz Nixdorf Institut Paderborn, Universität Paderborn  
Fürstenallee 11, D-33102 Paderborn*

<sup>2</sup> *GPDM – Gesellschaft für Projektierungs- und Dienstleistungsmanagement mbH  
Breslauer Straße 31, D-33098 Paderborn*

**Kurzfassung:** Instandhalter werden zukünftig in einem zunehmend dynamischen und komplexen Umfeld Assistenzsysteme einsetzen, die unter anderem auf Augmented Reality beruhen. In derartigen Anwendungen können gleichzeitig Funktionen und Inhalte für Aufgabenassistenz und Lernen angeboten werden. Die Inhaltserstellung wird durch die Einbindung von Informationssystemen für Lernmanagement und Produktdatenmanagement vereinfacht. Mittels Beobachtung und Befragung soll zukünftig der Nutzen für das arbeitsgebundene Lernen erforscht werden, der durch Ergebnisse einer Vorstudie in einem realen Anwendungsfall erkennbar ist.

**Schlüsselwörter:** Arbeitsgebundenes Lernen, Produktdatenmanagement, Lernobjekt, Augmented Reality, Instandhaltung, Lehrfabrik

### 1. Motivation

Wartungstechniker werden „wertorientiert“ zu einem möglichst späten Zeitpunkt eingesetzt, um technische Ressourcen möglichst vollständig auszuschöpfen (Leidinger, 2017). Dies erfolgt zunehmend nicht in Teams, sondern im Einzeleinsatz in fremden Umgebungen (Gutsche and Voigt, 2018). Kommunikationstechnik erlaubt die Echtzeit-Auswertung von Sensor-Daten, die in sogenannten Digitalen Zwillingen mit Soll-Werten zusammengeführt werden (Stark and Damerau, 2019). Bei ereignisgetriebenen Prozessen, die beispielsweise eine prädiktive Wartung oder eine Reparatur erfordern, sind kritische Situationen gegeben: Nicht alle Einflussfaktoren lassen sich eindeutig erfassen, Auswirkungen von Maßnahmen nicht abschätzen und Entscheidungen nicht vollständig revidieren (Badke-Schaub and Frankenberger, 2004).

Augmented Reality (AR) wird zukünftig zum „Werkzeugkasten“ in der Wartungstechnik zählen. Unternehmen sehen Digitalkompetenzen zunehmend als Schlüsselfaktoren und Treiber zunehmenden Schulungsbedarfs an (Studiengemeinschaft Darmstadt, 2017). Technisch können AR-Head Mounted Displays eingesetzt werden, aber auch Smartphones und Tablet PCs bieten einen intuitiven Zugang Nutzen (Funk *et al.*, 2016). Diese unterstützen als digitale Assistenzsysteme primär die Bewältigung der Arbeitsaufgabe (Apt *et al.*, 2015): Wartungstechniker müssen in dieser Situation den Zustand einer Anlage erfassen, Informationen des Digitalen Zwillings interpretieren, Zusammenhänge in der Produktion erkennen und nachvollziehen sowie instandhaltende Maßnahmen veranlassen bzw. selbstständig durchführen. AR-Anwendungen stellen dabei wertvolle Unterstützung bereit. Ihre Nutzung kann aber auch eine zusätzliche Belastung in der Situation bedeuten. Dem sollen methodisch-didaktisch aufbereitete Lerninhalte zum Lernen in der komplexen Arbeitsumgebung entgegenwirken.

Im Folgenden werden aus einer Analyse des Stands der Technik (Kapitel 2) Anforderungen an eine produktdatenbasierte, kompetenzorientierte AR-Anwendung für das arbeitsgebundene Lernen erarbeitet (Kap. 3). Anschließend wird ein erstes Fallbeispiel beschrieben, das in einer Lehrfabrik für Auszubildende und Umschüler in der Möbelindustrie umgesetzt wurde (Kap. 4). Daraus werden Folgerungen für die Weiterentwicklung des Konzepts präsentiert.

## 2. Stand der Technik

Instandhaltungsaufgaben können bezüglich ihrer Wiederholrate unterschieden werden. Dabei können Aufgabe, Produkt, Umgebung, organisatorische Randbedingungen, zeitlicher Kontext und weitere Faktoren variieren. Repetitive Aufgaben sind selten, in Fällen reaktiver Instandsetzung sogar Improvisationsfähigkeit erforderlich. Während Standard-Aufgaben beispielsweise in der Produktion prozedurale Fertigkeiten erfordern, müssen selten auftretende bzw. abweichende Aufgaben durch Analyse- und Handlungskompetenzen bewältigt werden (Adolph *et al.*, 2014). Arbeitsgebundenes Lernen kann dabei am Arbeitsplatz oder – arbeitsverbunden – in realitätsnahen Umgebungen erfolgen (Gray, 2001). Der Fokus liegt auf der Reflektion von Handlungen, die Kommunikation mit anderen ist zentraler Bestandteil des Lernprozesses, und das Lernen erfordert eine hohe Lernfähigkeit. In beiden Formen wird eine zielführende Kombination von Lern- und Arbeitsinfrastruktur benötigt (Dehnbostel, 2019). Sambrook (2005) unterscheidet zwischen Kontext- und Prozessfaktoren: Dabei nennt sie Lerninhalte einschließlich digitaler Ausprägungen als Schlüsselfaktoren für das arbeitsgebundene Lernen bei der Arbeit und in der Arbeit. Informelles Lernen ist für Instandhaltungsaufgaben erforderlich, da Techniker sich immer wieder auf neue Einsatzsituationen einstellen müssen. Mistele (2007) schlägt für derartige Lernkontexte den Begriff des einsatzbezogenen Lernens vor. Mit digitalen Assistenzsystemen für die Instandhaltung ist das Potenzial verbunden, in jeder Aufgabenausführung aufgabenbezogene Informationen um Lerninhalte anzureichern (Apt *et al.*, 2015). Dies gilt sowohl für die Informationsbereitstellung im Prozess als auch die Reflektion.

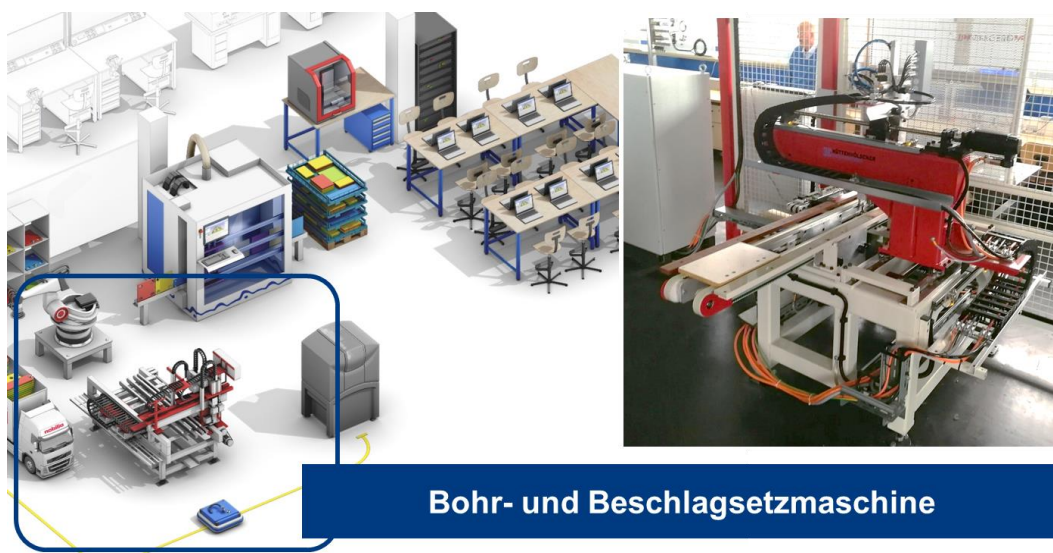
Dabei wird angenommen, dass Augmented Reality zukünftig Teil digitaler Assistenzsysteme sein wird. Augmented Reality beschreibt die Anreicherung der realen Umgebung durch virtuelle Elemente (Burdea and Coiffet, 2003). Mittels AR-Anwendungen können einerseits Informationen inhaltlich, zeitlich und örtlich intuitiv dargestellt werden, andererseits die Aufmerksamkeit auf die Aufgabenbearbeitung oder ein Lernziel bezogen gelenkt werden (Renner and Pfeiffer, 2017). Prototypen sind in zahlreichen Branchen sichtbar, teilweise Systeme bereits in der Anwendung. Barrieren sind jedoch weiterhin in der Gebrauchstauglichkeit (u.a. Ergonomie, Energieversorgung, Sichtfenstergrenzen) und vor allem dem Aufwand zur Gestaltung von Inhalten zu sehen.

Sollen Aufgabenbearbeitung und Lernen durch die Bereitstellung virtueller Inhalte unterstützt werden, müssen entsprechende Informationen in AR-Szenen eingebettet werden. Für die Verwaltung und Pflege relevanter Inhalte haben sich Produktdaten- bzw. Produktlebenszyklusmanagement-Systeme (PDM/PLM) im Bereich der Produktentwicklung und in der Schnittstelle zum Produktionsmanagement (Eigner and Stelzer, 2009) sowie Lern- und Kompetenzmanagementsysteme (LMS/KMS) im Bereich der Bildungstechnologien (Taraghi *et al.*, 2012) etabliert. Die Arbeit mit Daten einschließlich der Erstellung von Inhalten wird durch Entwicklungsumgebungen wie hochintegrierte CAD-Systeme bzw. Personal Learning Environments (PLE) ermöglicht. In der

Schnittstelle zur Augmented Reality werden spezielle 3D-Autorenwerkzeuge wie Unity ([www.unity.com](http://www.unity.com)) verwendet, um das Tracking zwischen realen und virtuellen Elementen, die 3D-Modellierung und Interaktionsmöglichkeiten zu gestalten und in Anwendung zu übersetzen. In Bezug auf die Schnittstelle der drei Bereiche müssen Datenformate integriert werden: AR-Anwendungen erfordern Datenformate wie X3D, COLLADA oder FBX; Produktdaten werden beispielweise in STEP abgebildet; für Lerninhalte können Lernobjekte mittels SCORM und xAPI definiert werden. Verschiedene Ansätze zielen auf die Integration von jeweils zwei der drei Bereiche: Ebeling und Eigner verbinden AR-Umgebungen mit Produktdaten (Ebeling and Eigner, 2017), Guimaraes et al. (2017) und Barone et al. (2017) integrieren AR-Umgebungen bzw. -Artefakte in Lernobjekte. Die Integration von PDM/PLM und LMS/KMS wird bislang kaum in den Fokus gerückt.

### 3. Anforderungen an kompetenzorientierte digitale Assistenz

Anforderungen an eine kompetenzorientierte AR-Anwendung für das arbeitsgebundene Lernen folgen zum einen aus der beschriebenen Literaturanalyse und zum anderen aus einer Analyse für einen industriellen Anwendungsfall. Im Fallbeispiel „Lehrfabrik für die Möbelindustrie“ werden Eigenschaften aus zwei unterschiedlichen Kontexten kombiniert: Auf der einen Seite werden reale Produktionslinien betrieben und Auszubildende können in einer realistischen Umgebung arbeiten. Auf der anderen Seite ist zu berücksichtigen, dass besondere Eigenschaften des Lehrbetriebs gelten. Dazu zählen vor allem geringere Fehlerfolgekosten und die Interaktion mit Lehrpersonal statt Vorgesetzten. Betreiber der Lehrfabrik ist das „Berufliche Ausbildungs-Netzwerk im Gewerbebereich“ (BANG) Gütersloh mit seinem Trainingszentrum in Verl.



**Abbildung 1:** Beschlagsetzmaschine als Teil der integrierten Produktionslinie in der Lehrfabrik des BANG in Verl (<https://www.bang-netzwerke.de/netzwerke/bang-guetersloh>)

Kern des Vorhabens ist die Frage, wie AR zukünftig gleichzeitig als digitales Assistenzsystem und Bildungstechnologie für arbeitsgebundenes Lernen genutzt werden kann. Als spezifische Anforderungen an das Gesamtsystem ergeben sich:

- AR-Funktionalität für digitale Assistenz auf erster Ebene ohne Modifikation nutzen, auf zweiter Ebene transparente Erweiterung für Lernen

- Gezielte Aufmerksamkeitslenkung auf Aufgabe oder Lernen
- Reflektion von Handlungen in der Wartungsaufgabe (Fachkompetenz) und in der Interaktion mit digitaler Assistenz (Digitalkompetenz)
- Kombination Lern- und Arbeitsinfrastruktur in Bezug auf digitale Assistenz und Integration von Informationsressourcen
- Aufwandsarme Gestaltung von AR-Inhalten und IT-System-übergreifende Wiederverwendung von Inhalten
- Verwendung von Datenstandards (langfristig: Integration)

Die Anforderungen werden in Bezug auf ein industrielles Fallbeispiel detailliert: Eine Beschlagsetzmaschine (Abbildung 1) für die Möbelindustrie wird durch virtuelle Werkzeuge, Bauteile, multimediale Inhalte und textuelle Einblendungen angereichert.

#### 4. Validierung im Fallbeispiel „Lehrfabrik für die Möbelindustrie“

Die Anforderungen sind in einer AR-Anwendung für einen einfachen Wartungsprozess implementiert: Das Bit des Pneumatikschraubers in der Maschine muss verschleißabhängig gewechselt werden. In der Aufgabe soll entsprechend Verschleiß bewertet, eine Entscheidung getroffen, die Austauschmaßnahmen umgesetzt und ein Probelauf mit Abnahme durchgeführt werden. Abbildung 2 zeigt einen Probanden in der Bedienung der Benutzer-Navigation mittels HoloLens. In einem Vorprojekt wurden Tablets genutzt, die in Bezug auf einfache Handhabung, Energiemanagement und Beschaffung aus Unternehmenssicht teilweise bevorzugt werden. Menüs, Schaltflächen und Element-Anordnung der virtuellen Elemente beruhen auf grundlegenden Usability-Voruntersuchungen. Bauteildaten (insbesondere Geometrien) können aus PDM/PLM-Systemen importiert werden. Für Maschinendaten ist dies technisch ebenso möglich; Maschinendaten werden im Unternehmen jedoch in der Regel nicht im gleichen System verwaltet bzw. sind häufig nur beim Maschinenhersteller verfügbar. Lerninhalte können aus strukturierten Lernobjekten integriert werden.



| AR-Szene            | Im Beispiel  | PDM/PLM  | LMS                                    |
|---------------------|--|--|--|
| Benutzer-Navigation | Montageschritte<br>Aktivierung Lerninhalte                     | Produktstruktur                                    | Lernobjekt-Struktur                    |
| Bauteil             | Schraube<br>Beschlag<br>Möbelfront                             | Vollständig abgebildet                             |  |
| Werkzeug/Maschine   | Bit<br>Pneumatikschrauber<br>Imbus-Schlüssel<br>Gabelschlüssel | Technisch geeignet, aber Trennung Produkt/Maschine |  |
| Technische Daten    | Werkzeugspezifika<br>Drehmoment<br>Testkriterien               | Integration von Bauteil-Metadaten, Montageprozess  |  |
| Lerninhalte         | Problemanalyse<br>Werkzeug-Auswahl<br>Probelauf<br>Reflektion  |  | Anleitung<br>Erläuterung<br>Testfragen |

**Abbildung 2:** AR-Anwendung auf der Grundlage relevanter Inhalte in PDM/PLM und LMS

Die Validierung erfolgt mittels kombinierter Beobachtung und Befragung. Körperhaltung, Blickrichtung, Gestik und Arbeit an der Maschine werden durch Video-Kameras und manuelle Protokolle erfasst. Für die Beobachtung ist ein Codier-Schema festgelegt: Beobachter codieren Ereignisse und Verhaltensmuster in den synchronisierten Videostreamen in Echtzeit und nachbearbeitend auf Basis der manuellen Protokolle. Hilfsmittel ist die Software Noldus Viso. So wird unter anderem zeitlich zwischen App-

Nutzung und Aufgabenbearbeitung unterschieden. Die subjektive Wahrnehmung der Usability wird durch anschließende Befragung erfasst. Fünf Probanden (Auszubildende eines rein männlichen Kurses im Alter von 17 bis 21 Jahren sowie ein Ausbilder im Alter von 32 Jahren, keine Erfahrung mit VR oder AR) durchlaufen den Prozess zunächst mit Hilfe der Lernfunktionen in der App. Am Folgetag führen die Probanden dieselbe Aufgabe mit Einschränkung der App auf reine digitale Assistenz ohne Aktivierung der Lerninhalte durch. Vor dem ersten Durchlaufen der Instruktionen, zwischen den Durchläufen und nach dem zweiten Durchlaufen beantworten sie jeweils Wissensfragen. Nach dem zweiten Durchlaufen wird auch Verständnis überprüft.

Als Ergebnis dieser Vorstudie zeigt sich, dass alle Probanden auch im Fall geringer Technikaffinität positiv auf die AR-Unterstützung reagieren. Ergonomie der Applikation und des Head Mounted Displays war für die Probanden unproblematisch. Nach kurzer Einführung konnten sie mit der Applikation und der Hardware umgehen. Die Selbsteinschätzung des Lernfortschritts deckt sich weitestgehend mit den Ergebnissen der Befragung. Mit jeder Wiederholung der Wissensfragen steigt die Anzahl Probanden, die diese korrekt beantworten können. Bei einem Probanden war eine negative Entwicklung zu erkennen, was durch ein treffendes Raten der Antworten in der ersten Befragung zurückzuführen ist. Die Beantwortung der Verständnisfragen zeigt, dass die Nutzung der App zum Lernen beiträgt. Mangels Vergleichsgruppe ist ein Rückschluss auf die App selbst jedoch nicht zulässig.

## 5. Zusammenfassung und Ausblick

Industrieunternehmen und Bildungsträger gehen davon aus, dass Augmented Reality zukünftig als Werkzeug in der Instandhaltung zunehmend Verwendung findet. Dieser Beitrag beschreibt den Ansatz, mittels dieser Technologie sowohl Assistenz- als auch Lerninhalte in der Arbeitssituation bereit zu stellen. Spezifische Anforderungen mit Blick auf dieses Ziel beziehen sich auf die Kombination der Anwendungsziele in einer App, die Integration von Infrastruktur (insbesondere IT-Systeme) und die Verknüpfung von Daten auf der Grundlage von Datenstandards. Produktdatenmanagementsysteme (PDM) und Lernmanagementsysteme (LMS) stellen dafür grundlegende Funktionalität sowie Austauschformate für die Interoperabilität auf der Daten- und der Informationsebene bereit. Eine Vorstudie im Fallbeispiel „Lehrfabrik für die Möbelindustrie“ zeigt positive Indizien, dass ein solcher Ansatz erfolgsversprechend umgesetzt werden kann. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für die Implementierung der Gesamt-System-Architektur, der iterativen Verbesserung der AR-Anwendung sowie der Verfeinerung des Forschungs-Designs.

## 6. Literatur

- Adolph, S., Tisch, M. and Metternich, J. (2014), “Challenges and approaches to competency development for future production”, *Journal of International Scientific Publications: Educational Alternatives*, Vol. 12 No. 1, p. 1001.
- Apt, W., Schubert, M. and Wischmann, S. (2015), *Digitale Assistenzsysteme: Perspektiven und Herausforderungen*, Berlin.
- Badke-Schaub, P. and Frankenberger, E. (2004), *Management kritischer Situationen: Produktentwicklung erfolgreich gestalten*, Springer, Berlin.
- Barone Rodrigues, A., Dias, D.R.C., Martins, V.F., Bressan, P.A. and Paiva Guimarães, M. de (2017), “WebAR: A Web-Augmented Reality-Based Authoring Tool with Experience API Support for Educational Applications”, in Antona, M. and Stephanidis, C. (Eds.), *Designing Novel Interactions (UAHCI*

- 2017): *Proceedings of the 11th International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction (UAHCI 2017), Part II, Vancouver, 9.-14.7.2017*, Springer International Publishing; Imprint; Springer, Cham, pp. 118–128.
- Burdea, G.C. and Coiffet, P. (2003), *Virtual Reality Technology, Wiley - IEEE Ser*, 2nd ed., John Wiley & Sons Incorporated, New York.
- Dehnbostel, P. (2019), "Informelles Lernen in der betrieblichen Bildungsarbeit", in Rohs, M. (Ed.), *Handbuch Informelles Lernen*, Vol. 34, Springer, CHAM, pp. 1–18.
- Ebeling, R. and Eigner, M. (2017), "OSLC based approach for product appearance structuring", in Maier, A., Kim, H., Oehmen, J., Salustri, F., Škec, S. and Kokkolaras, M. (Eds.), *21st International Conference on Engineering Design (ICED2017): Design methods and tools*, Curran Associates Inc, Red Hook, NY, pp. 259–266.
- Eigner, M. and Stelzer, R. (2009), *Product Lifecycle Management: Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin Heidelberg.
- Funk, M., Kosch, T. and Schmidt, A. (2016), "Interactive Worker Assistance: Comparing the Effects of In-Situ Projection, Head-Mounted Displays, Tablet, and Paper Instructions", in Lukowicz, P. (Ed.), *Proceedings of the 2016 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing Adjunct (UbiComp), Heidelberg, 12.-16.9.2016*, ACM, New York, NY, pp. 135–144.
- Gray, D. (2001), *A Briefing on Work-based Learning, Assessment series*, Vol. 11, Learning and Teaching Support Network (LTSN), York.
- Gutsche, K. and Voigt, B.-F. (2018), "Wandel von Instandhaltungsarbeit", in Reichel (Ed.), *Betriebliche Instandhaltung, VDI-Buch*, Vol. 19, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 161–180.
- Leidinger, B. (2017), *Wertorientierte Instandhaltung*, Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden.
- Mistele, P. (2007), "Faktoren des verlässlichen Handelns. Leistungspotenziale von Organisationen in Hochrisikoumwelten", Dissertation, Technische Universität Chemnitz, Wiesbaden, 2007.
- Paiva Guimarães, M. de, Alves, B., Martins, V.F., dos Santos Baglie, L.S., Brega, J.R. and Dias, D.C. (2017), "Embedding Augmented Reality Applications into Learning Management Systems", in Gervasi, O., Murgante, B., Misra, S., Borruso, G., Torre, C.M., Rocha, A.M.A.C., Taniar, D., Apduhan, B.O., Stankova, E. and Cuzzocrea, A. (Eds.), *Computational Science and Its Applications - ICCSA 2017: 17th International Conference, Trieste, 3.-6.6.2017*, Springer International Publishing, Cham, s.l., pp. 585–594.
- Renner, P. and Pfeiffer, T. (2017), "Evaluation of Attention Guiding Techniques for Augmented Reality-based Assistance in Picking and Assembly Tasks", in Papadopoulos, G.A., Kuflik, T., Chen, F., Duarte, C. and Fu, W.-T. (Eds.), *IUI'17: Companion of the 22nd International Conference on Intelligent User Interfaces March 13-16, 2017, Limassol, Cyprus, Limassol, Cyprus, 3/13/2017 - 3/16/2017*, The Association for Computing Machinery, New York, New York, pp. 89–92.
- Sambrook, S. (2005), "Factors Influencing the Context and Process of Work-Related Learning: Synthesizing Findings from Two Research Projects", *Human Resource Development International*, Vol. 8 No. 1, pp. 101–119.
- Stark, R. and Damerau, T. (2019), "Digital Twin", in Chatti, S. and Tolio, T. (Eds.), *CIRP Encyclopedia of Production Engineering*, Vol. 66, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 1–8.
- Studiengemeinschaft Darmstadt (2017), *Weiterbildungstrends in Deutschland 2017, TNS Infratest*, Darmstadt, available at: <https://www.sgd.de/fileadmin/pdf/weiterbildungstrends/tns-studie-2017.pdf> (accessed 22 January 2020).
- Taraghi, B., Ebner, M. and Schön, S. (2012), "Systeme im Einsatz - WBT, LMS, E-Portfolio-Systeme, PLE und andere", in Ebner, M. and Schön, S. (Eds.), *Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien*, 2. Auflage, Bims e.V., Bad Reichenhall.

**Danksagung:** Ein ganz besonderer Dank gilt den Teilnehmer\*innen des Projektlabors Digitale Fabrik sowie Alexei Frikkel und Martin Weisgut, Ausbilder in der Lehrfabrik des BANG Netzwerks in Verl.





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)