

Entwicklung einer Bewertungsmethodik zur ganzheitlichen Gestaltung unternehmensspezifischer Industrie 4.0-Lösungen

Kim BOGUS, Patricia STOCK

*REFA-Institut e. V.
Emil-Figge-Straße 43, D-44227 Dortmund*

Kurzfassung: Die Industrie 4.0 samt ihrer Konzepte und Lösungen für das interdisziplinäre betriebliche Umfeld erfordern eine nachhaltige Herangehensweise bei der strategischen Auswahl möglicher Technologien. Hierbei ist es von besonderer Bedeutung mögliche Lösungen so auszuwählen und zu bewerten, dass sie den Unternehmenszweck und hieraus resultierende betriebliche Problemstellungen optimal unterstützen. Das REFA-Institut hat hierfür eine Bewertungsmethodik entwickelt, die es dem modernen Industrial Engineer ermöglicht, die betrieblichen Gestaltungsfelder hinsichtlich der Industrie 4.0-Potenziale zu bewerten und die Technologien auszuwählen, die am besten zum eigenen Unternehmen passen.

Schlüsselwörter: Industrie 4.0, REFA-AGIL 4.0,
Ganzheitliche Bewertungsmethodik, Mensch, Technik, Organisation

1. Bedarf für ganzheitliche Bewertungsmethoden in der Industrie 4.0

Durch die zur Verfügung stehenden Technologien und Möglichkeiten der Industrie 4.0 im betrieblichen Umfeld, stehen Unternehmen vor der Herausforderung, die für sie geeigneten Lösungen zu identifizieren. Besondere Bedeutung kommt hierbei der Verträglichkeit der angestrebten Lösung mit der strategischen Ausrichtung des Unternehmens bei. In der Regel klärt die Industrie 4.0 die Frage, wie eine bestimmte Aufgabe ausgeführt werden kann und mit welchen Hilfsmitteln. Jedoch ist es hierfür zwingend erforderlich, nicht nur den optimalen Nutzen zu gewährleisten, sondern auch den Unternehmenszweck und dessen grundsätzliche Ausrichtung zu berücksichtigen. Andernfalls steigt das Risiko, das eigentliche Wertschöpfungspotenzial der Industrie 4.0 zu verlieren (vgl. Roth 2016).

Die aktuelle Diskussion um die Bewertung potenzieller Lösungen der Industrie 4.0 beschränkt sich zumeist auf eine monetäre Betrachtung für bestimmte Use Cases oder Unternehmensarten und -bereiche. Seltener wird eine nicht-monetäre Betrachtung durchgeführt, bei der systematisch potenzielle Gestaltungsfelder abgeleitet und in den Kontext der Industrie 4.0 gesetzt werden. In der Regel werden die Bewertungsansätze meist stark durch bestimmte Technologien oder aber auch ein definiertes Problem eingeschränkt. Aus strategischer Sicht ist es jedoch von enormer Bedeutung mögliche Lösungen so zu bewerten und zu gestalten, dass sie dem Unternehmenszweck optimal entsprechen und nur in jenen Bereichen zum Einsatz kommen, an denen der größtmögliche Nutzen gewährleistet wird. Hierfür können systematisch verschiedene Handlungsfelder und letztendlich Technologien abgeleitet werden und so eine ganzheitliche Betrachtung erfolgen.

2. Die Aufgabe des modernen Industrial Engineering bei der strategischen Auswahl und Bewertung potenzieller Industrie 4.0-Lösungen

Der Handlungsbereich des Industrial Engineering erstreckt sich interdisziplinär über die betriebs-, ingenieur- und arbeitswissenschaftlichen Aktivitäten eines Unternehmens. Dabei besteht dessen Aufgabe darin, eine hohe Produktivität im Unternehmen zu gewährleisten und dafür Standards sowie Ziele zu entwickeln und deren Erreichen zu gewährleisten (vgl. REFA Bundesverband e. V. 2018). Die Gestaltungsbereiche in denen der Industrial Engineer tätig wird, umschließen dabei nicht nur die *Arbeitsplatz- oder Prozessgestaltung*. Auf dem Weg zum erfolgreichen Unternehmen umfasst das auch die *Gestaltung von ganzheitlichen Unternehmenssystemen* und *Unternehmensnetzwerken* sowie einem übergreifenden *Arbeitsdatenmanagement* (vgl. REFA-Institut e. V. 2016). Das REFA-Haus in Abbildung 1 stellt die verschiedenen Handlungsfelder dar und bietet Methoden und Werkzeuge, mit denen der Industrial Engineer die neue Arbeitswelt gestalten kann.

Die Auswirkungen durch eine Neugestaltung oder Weiterentwicklung eines Handlungsfeldes wirkt sich in den meisten Fällen auch auf die übrigen Handlungsfelder aus. Gerade durch die Technologien der Digitalisierung und Industrie 4.0 und der dadurch resultierenden Vernetzung kommt dieser Effekt vermehrt zum Tragen. Dies bestätigt auch eine Umfrage des Instituts für Mittelstandsforschung in Bonn, bei der Befragte der Veränderung durch die Digitalisierung in verschiedenen Unternehmensbereichen mit durchschnittlich über 50 % eine mittlere, hohe bzw. sehr hohe Bedeutung zukommen lassen (vgl. IfM 2015).

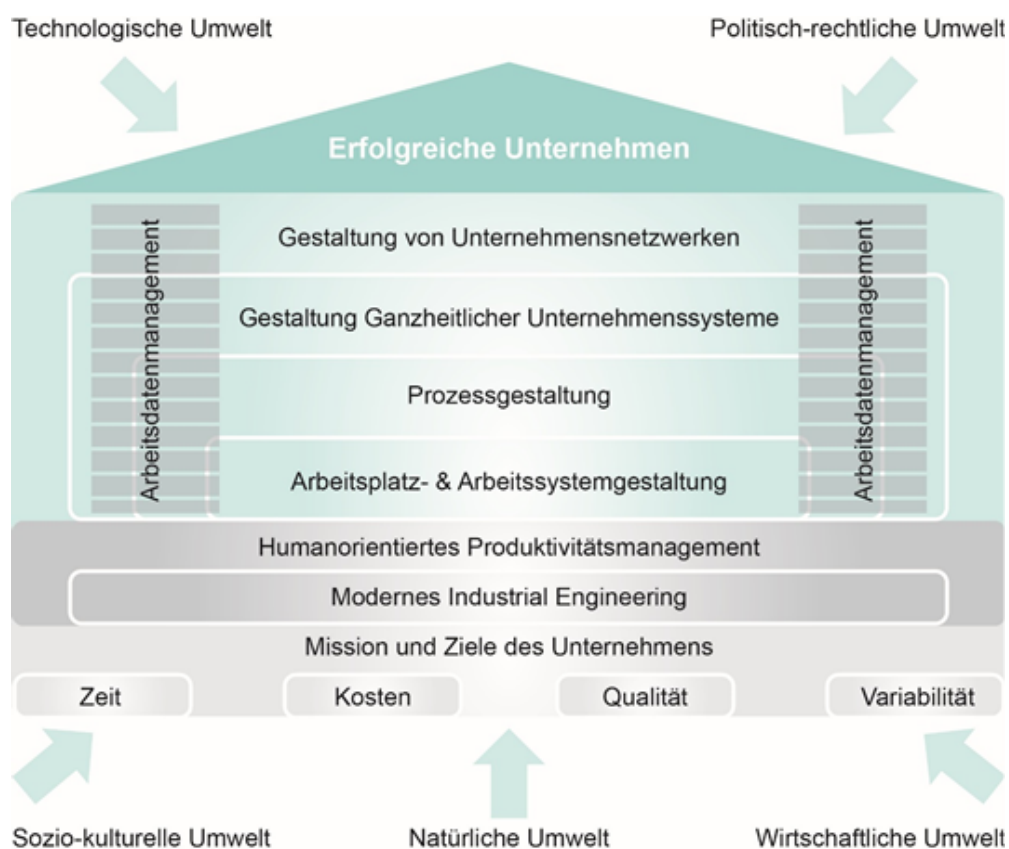


Abbildung 1: Das REFA-Haus: Handlungsfelder bei der ganzheitlichen und nachhaltigen Gestaltung von Unternehmen (Quelle: REFA-Institut e. V. (2016))

Somit wird in der Industrie 4.0 die Gestaltung und Umsetzung von Lösungen zunehmend in einem interdisziplinären Umfeld stattfinden. Der Industrial Engineer ist dafür verantwortlich mögliche Industrie 4.0-Lösungen in diesem übergreifenden Kontext abzuleiten und zu gestalten. Damit die Lösungen nachhaltig und optimal identifiziert und bewertet werden können, benötigt er eine Bewertungsmethodik zur Abschätzung und Auswahl möglicher Industrie 4.0-Technologien hinsichtlich möglicher Handlungsfelder. Eine entsprechende Bewertungsmethodik samt seiner Bestandteile wird in diesem Beitrag vorgestellt.

3. Der REFA Ableitungsraum zur Gestaltung unternehmensspezifischer Industrie 4.0-Lösungen

Der REFA-AGIL 4.0 (Ableitungsraum zur Gestaltung unternehmensspezifischer Industrie 4.0-Lösungen) ist eine Methodik zur systematischen Auswahl und Bewertung passender Technologien, ausgehend von den betrieblichen Handlungsfeldern (siehe Abbildung 2). Die systematische Ableitung geeigneter Technologien erfolgt hier unter der Berücksichtigung der identifizierten Handlungsfelder und der Funktionsfelder. Der Industrial Engineer erhält die Möglichkeit darauf aufbauend gezielt geeignete Lösungskonzepte zu erarbeiten und dabei die eigenen Unternehmensinteressen sowie die Potenziale der Industrie 4.0 optimal zu nutzen.

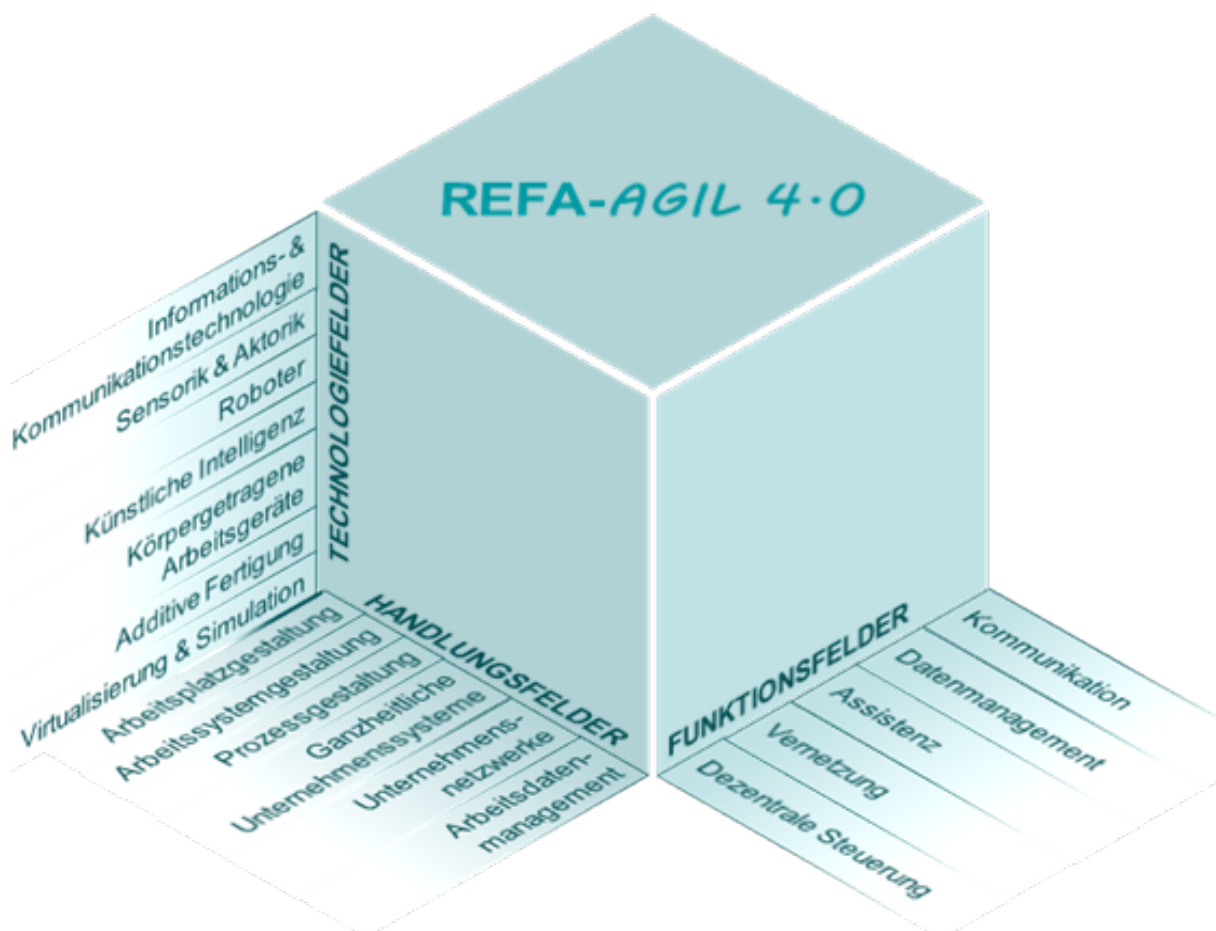


Abbildung 2: REFA-AGIL 4.0

Die Dimensionen des Ableitungsraumes bilden die *Handlungsfelder*, die *Funktionsfelder* sowie die *Technologiefelder*. Die in Kapitel 2 beschriebenen Handlungsfelder bieten hierbei die Ausgangsbasis. Hierauf aufbauend wird die Bewertung möglicher Technologien in drei Schritten durchgeführt. Die Bewertung erfolgt mittels der zur Verfügung stehenden Matrizen (s. Abbildung 3).

3.1 Schritt 1: Ableitung der Funktionsfelder

Im ersten Schritt werden die identifizierten Handlungsfelder den Funktionsfeldern gegenübergestellt. Hierbei kann es sinnvoll sein, die Handlungsfelder zunächst zu priorisieren. Dafür eignen sich beispielsweise bestehende Unternehmens- oder Bereichsziele, die zur Bewertung der Handlungsfelder als Basis dienen können.

Die Dimension der *Funktionsfelder* beschreibt die Kernthemen der Industrie 4.0, durch deren Integration im Unternehmen die Industrie 4.0-Potenziale ausgeschöpft und somit die Wettbewerbsfähigkeit gesteigert werden kann.

Die einzelnen Funktionsfelder sind:

- Kommunikation
- Datenmanagement
- Assistenz
- Vernetzung
- Dezentrale Steuerung

Die *Funktionsfeld-Ableitungsmatrix* (Abbildung 3 – oben) dient hier zur Bewertung der Funktionen hinsichtlich deren Einflussmöglichkeit auf das Handlungsfeld. Je nach Ergebnis der Bewertung kann der Industrial Engineer entscheiden, welche Funktionen der Industrie 4.0 für die identifizierten Handlungsfelder den größtmöglichen Nutzen bringen.

3.2 Schritt 2: Ableitung der Technologiefelder

Im zweiten Schritt der Technologiebestimmung werden die Funktionsfelder den Technologiefeldern gegenübergestellt. Ziel ist es, all diejenigen Technologien zu identifizieren, deren Einsatz die angestrebte Funktion im Unternehmen optimal unterstützt.

Durch die *Technologiefelder* werden die wesentlichen Technologien der Industrie 4.0 beschrieben. Eine Industrie 4.0-Lösung drückt sich in nahezu allen Fällen durch den Verbund mehrerer Technologien aus.

Die einzelnen Technologiefelder sind wie folgt:

- Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)
- Sensorik & Aktorik
- Künstliche Intelligenz (KI)
- Roboter
- Additive Fertigung
- Visualisierung und Simulation

Für die Bewertung wird die *Technologiefeld-Ableitungsmatrix* herangezogen (Abbildung 3 – Mitte). Ziel der Bewertung ist die Ableitung geeigneter Technologiebausteine, deren einzelner oder kombinierter Einsatz bei einer Ausgestaltung möglicher Industrie 4.0-Lösungen optimal unterstützen kann. Die Ergebnisse können außerdem bei der Einschätzung und Eingrenzung des Projektumfanges helfen sowie auch Abschätzungen zu eventuell benötigten Experten getroffen werden, die für die detaillierte Gestaltung spezieller Lösungen hinzugezogen werden müssen.

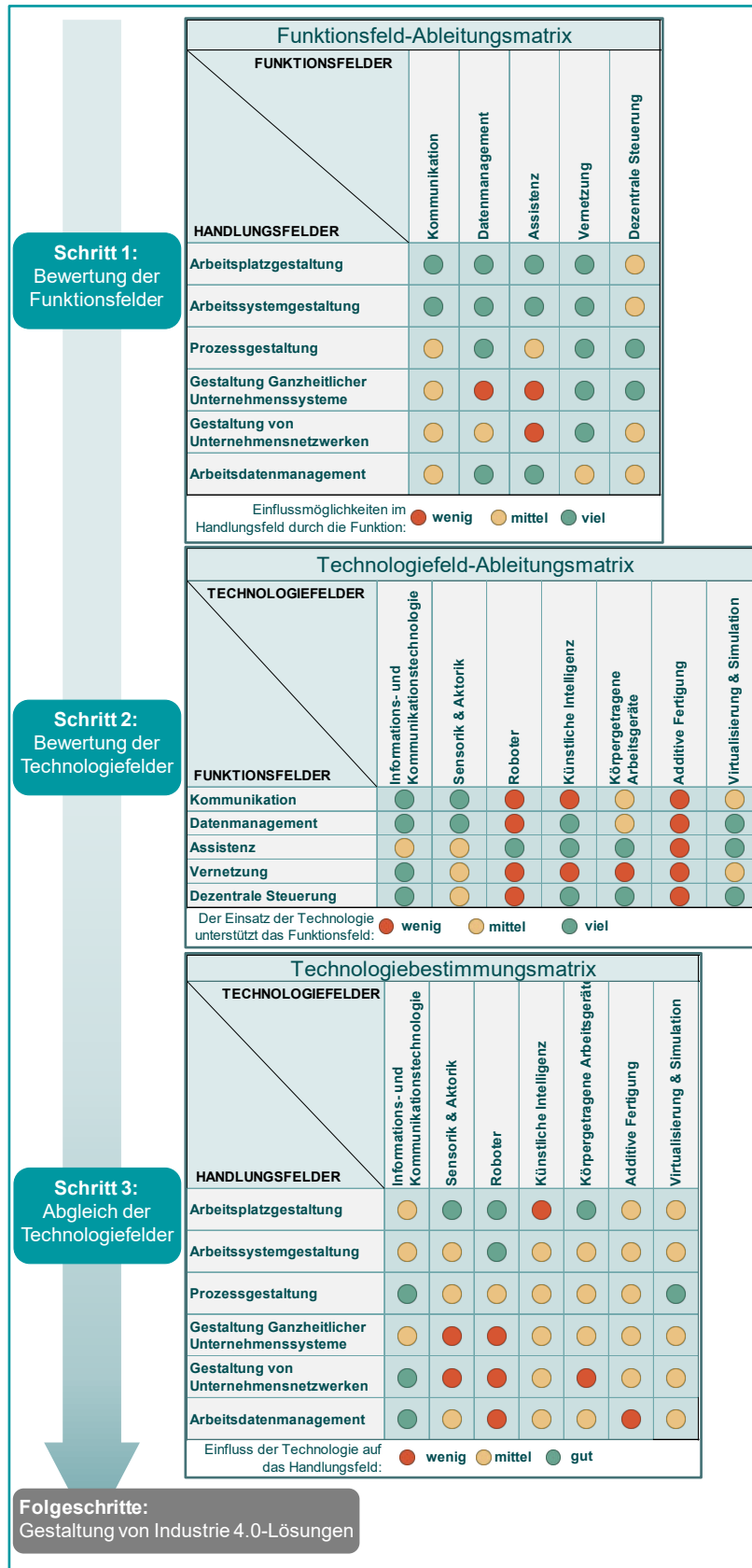


Abbildung 3: Vorgehen zur Technologiebestimmung mittels der Bewertungsmatrizen

3.3 Schritt 3: Abgleich der Technologiefelder

Zuletzt sollten mögliche Technologien zusätzlich mit den Handlungsfeldern abgeglichen werden. Hierfür wird die *Technologiebestimmungsmatrix* herangezogen (Abbildung 3 – unten). Der Vergleich von Handlungsfeldern und Technologiefeldern ist insofern sinnvoll, als dass der Einsatz verschiedener Technologien nicht zwangsweise in einem Funktionsfeld münden muss. In Einzelfällen und je nach Unternehmen kann eine differenzierte Kombination verschiedener Technologien zum optimalen Ergebnis führen. Außerdem ist durch diese Bewertung eine Abschätzung der Gestaltungsumfänge in Abhängigkeit der Technologie möglich.

Abschließend sind die Technologien handlungsfelderorientiert bestimmt und erlauben im weiteren Vorgehen die operative Ausgestaltung möglicher Industrie 4.0-Lösungen.

4. Fazit

Für die strategische Bewertung und Ableitung betriebsspezifischer Lösungen der Industrie 4.0 ist eine Bewertungsmethodik zwingend notwendig, da sich – aufgrund der immensen Anzahl an Technologien und Lösungen sowie deren ständig zunehmender Komplexität – mit einer isolierten Betrachtung von Bereichen und Funktionen nur sehr schwer Nachhaltigkeit im Betrieb umsetzen lässt.

Hierfür kann, unter Betrachtung des Unternehmens und im speziellen der gestalterischen Handlungsfelder des Industrial Engineering, der REFA-Agil 4.0 verwendet werden. Er befähigt den Industrial Engineer dazu, für sein Unternehmen sinnvolle strategische Handlungsoptionen hinsichtlich möglicher Industrie 4.0-Lösungen zu identifizieren, zu bewerten und diese im ganzheitlichen Kontext darzustellen.

Weiterführende Bewertungsverfahren und Methoden des Industrial Engineering werden derzeit vom REFA-Institut unter besonderer Berücksichtigung der Industrie 4.0 untersucht und weiterentwickelt. Perspektivisch sollte im Anschluss an die vorgestellte Bewertungssystematik eine Methodik entwickelt werden, die aufbauend auf der vorgestellten Bewertungsmethodik eine operative Ausgestaltung konkreter Lösungen der Industrie 4.0 erlaubt. Weiterhin soll untersucht werden, welche Abhängigkeiten innerhalb der Handlungs-, Funktions- und Technologiefelder vorliegen und in welcher Weise diese sich gegenseitig beeinflussen oder begünstigen können.

Als Bindeglied zwischen Wissenschaft und Praxis wird das REFA-Institut Unternehmen und Beschäftigte in den aktuell turbulenten Zeiten weiterhin begleiten und dabei unterstützen, sich auf den Wandel der Arbeitswelt einzustellen. Dabei liegt das Augenmerk im Kontext der Digitalisierung und Industrie 4.0 besonders auf der ganzheitlichen Betrachtung und Integration von Mensch, Technik und Organisation im modernen Unternehmensumfeld.

5. Literatur

- IfM (2015) Bedeutung der Digitalisierung im Mittelstand 11. Dezember 2018 https://en.ifm-bonn.org/uploads/tx_ifmstudies/IfM-Materialien-244_2015.pdf
- REFA Bundesverband e. V. (2018) REFA-Grundausbildung 2.0. Darmstadt
- REFA-Institut e. V. (2016) Arbeitsorganisation erfolgreicher Unternehmen – Wandel in der Arbeitswelt. München: Carl-Hanser Verlag.
- Roth A (2016) Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0 – Grundlagen, Vorgehensmodell und Use Cases aus der Praxis. Berlin Heidelberg. Springer-Verlag.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Arbeit interdisziplinär analysieren – bewerten – gestalten

65. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

Professur Arbeitswissenschaft
Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme
Technische Universität Dresden

Institut für Arbeit und Gesundheit
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

27. Februar – 1. März 2019

GfA-Press

Bericht zum 65. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 27. Februar – 1. März 2019

**Professur Arbeitswissenschaft, Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme,
Technische Universität Dresden;
Institut für Arbeit und Gesundheit, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Dresden**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Dortmund: GfA-Press, 2019
ISBN 978-3-936804-25-6

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 Konferenzband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Konferenzband 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

© 2019 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de