

## Vergleichende Usability-Evaluation einer Lernplattform

Johannes FUNK, Ludger SCHMIDT

*Fachgebiet Mensch-Maschine-Systemtechnik  
Universität Kassel  
Mönchebergstraße 7, D-34125 Kassel*

**Kurzfassung:** Im Rahmen der hier vorgestellten Studie wurden die Gebrauchstauglichkeit, die Gestaltung und der Aufbau einer zuvor an die Bedürfnisse der Lernenden angepassten Lernplattform bei Nutzung mit typischen Aufgaben, wie der Anmeldung mit Login-Daten, im Vergleich zu der unveränderten Moodle-Lernplattform untersucht. Neben Fragebögen für die Gebrauchstauglichkeit (SUS), die visuelle Gestaltung (VisAWI) und den Aufbau und die Struktur der Lernplattform wurden die Aufgabenerfüllung (Effektivität) und die dafür benötigten Zeiten (Effizienz) sowie teilweise Blickbewegungsdaten erfasst. Mit 29 Studienteilnehmenden zeigten sich keine signifikanten Unterschiede.

**Schlüsselwörter:** Usability, Lernplattform, Blickbewegungsmessung, Blended Learning, Digitalisierung, Handwerk

### 1. Einleitung

Die Digitalisierung bietet Unternehmen viele Chancen durch Innovationen (Initiative D21 e. V. 2019), sorgt allerdings auch für weitgehende Veränderungen der Arbeitswelt (Apt et al. 2018). Stetig wechselnde Aufgabenfelder erhöhen bspw. die Häufigkeit und Intensität, mit der sich Mitarbeiter mit neuen Inhalten auseinandersetzen müssen (Höhne et al. 2017). Dies sorgt dafür, dass eine kontinuierliche Weiterqualifizierung eine hohe Bedeutung für Unternehmen einnimmt, um die Chancen der Digitalisierung zu nutzen und weiterhin wettbewerbsfähig zu sein (Ahrens & Molzberger 2018). Besonders Unternehmen mit weniger als 50 Mitarbeiter\*innen haben häufig Nachholbedarf beim Thema Digitalisierung (Saam et al. 2016).

Im dieser Studie zugrundeliegenden Forschungsprojekt FachWerk wurde eine bedarfsgerechte Weiterbildung für Handwerksbetriebe entwickelt. Dabei wird eine digitale Lernplattform eingesetzt, um die Vorteile von Präsenz- und Selbstlernphasen zu kombinieren und den Handwerker\*innen eine flexible Lerngestaltung in ihrer täglichen Arbeit zu ermöglichen.

Um die Lernplattform an die Bedürfnisse der Lernenden anzupassen, wurden ihre Gestaltung, der Aufbau und die Struktur grundlegend verändert. Dabei wurden hohe Ansprüche an die Gebrauchstauglichkeit (Usability) gestellt, da sich die Weiterbildung auch an wenig technikaffine Lernende richtet und sie eine entscheidende Rolle für die zufriedenstellende Nutzung eines Systems spielt (DIN EN ISO 9241-11 2018). Der Begriff Usability wird in der Literatur verschieden definiert (Sarodnick & Brau 2011, Richter & Flückiger 2016, Schlick et al. 2018). In dieser Arbeit wird die Definition nach DIN EN ISO 9241-11 verwendet, hierbei wird Usability als Ausmaß eines Systems verstanden, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen.

In der vorliegenden Evaluation sollte untersucht werden, wie hoch die Usability der im Projekt FachWerk eingesetzten Lernplattform ist und ob sich die vorgenommenen

Anpassungen im Vergleich zu einer unveränderten Moodle-Lernplattform positiv auf die Usability auswirken. Außerdem wurden die visuelle Gestaltung sowie der Aufbau und die Struktur der Plattform betrachtet. Weiterhin sollte eine Blickbewegungsmessung bei der Nutzung der angepassten Moodle-Lernplattform Hinweise auf mögliche Verbesserungsbedarfe geben.

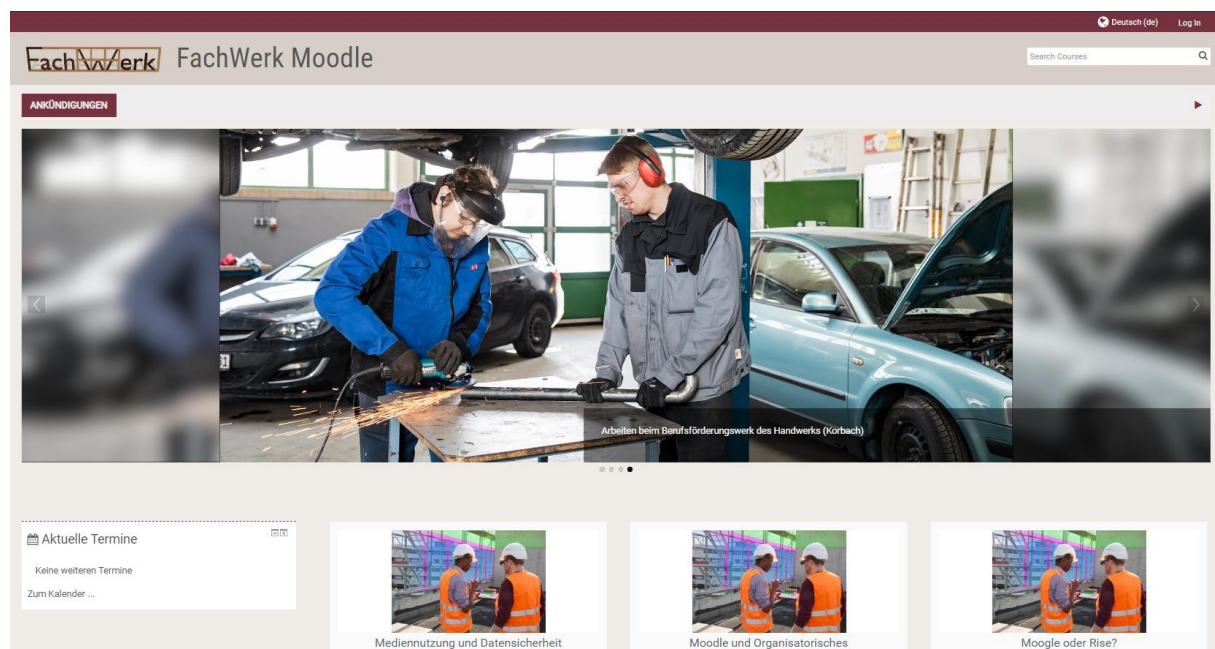
## 2. Methode

### 2.1 Stichprobe

Zur Evaluation der Lernplattform wurde eine Nutzerstudie bei einem Berufsförderungswerk des Handwerks (BFH) durchgeführt. Insgesamt nahmen 29 Personen (20 männlich, 8 weiblich, 1 ohne Angabe; Durchschnittsalter 28,3 Jahre, SD = 11,8 Jahre) teil, wobei es sich um Lehrpersonal und Schüler\*innen des BFHs sowie Mitarbeiter\*innen eines Bauunternehmens handelte.

### 2.2 Lernplattform

Bei den Anpassungen der Moodle-Lernplattform wurde die ursprünglich weiß/blau Farbgestaltung durch eine abgestimmte Farbpalette um die Akzentfarbe Dunkelrot ersetzt, um durch die aufeinander abgestimmten Farben ein visuell angenehmes Gesamtbild zu schaffen. Im oberen Bereich der Lernplattform wurde das Projektlogo und eine Slideshow hinzugefügt. Die dabei verwendeten Aufnahmen stammen aus der Weiterbildungseinrichtung des BFHs und zeigen typische Arbeitssituationen. Benutzer\*innen können so leicht einen Bezug zu ihrer eigenen Tätigkeit herstellen. In Abbildung 1 ist die Startseite der angepassten Moodle-Lernplattform zu sehen.



**Abbildung 1:** Startseite der angepassten Moodle-Lernplattform mit einheitlichem Farbschema, Projektlogo und Slideshow

Um den Aufbau an die Bedürfnisse der späteren Benutzer\*innen anzupassen, wurde vor allem auf einen klaren Aufbau und sinnvolle Strukturierung der Informationen Wert gelegt. Das Standard-Moodle stellt den Benutzer\*innen viele verschiedene Informationen permanent sichtbar zur Verfügung, z.B. ist die Navigationsleiste zur Auswahl von Kursen und anderen Inhalten immer ausgeklappt sichtbar. Diese Leiste wurde so angepasst, dass sie horizontal im oberen Bereich der Seite liegt. Beim Scrollen bewegt sich diese Leiste mit und bleibt so immer sichtbar. Statt permanent alle Informationen zu präsentieren, wurden in der Navigationsleiste Dropdown-Menüs verwendet. Hierdurch können Benutzer\*innen gezielt auf die Informationen zugreifen, die sie im jeweiligen Moment benötigen.

### 2.3 Messung

Zur Messung der Effektivität wird die Anzahl der korrekt abgeschlossenen Aufgaben herangezogen. Für jede der vorgegebenen Aufgaben wurde dazu zuvor ein konkretes Ziel festgelegt, bspw. „Klick auf Login-Button“ als Abschluss der ersten Aufgabe. Zur Ermittlung der Effizienz wird die Zeit zur Erfüllung der einzelnen Aufgaben verwendet. Hierbei werden Zeiten zum Lesen der Aufgabenstellung nicht eingerechnet. Sowohl die Anzahl abgeschlossener Aufgaben (Effektivität) als auch die dazu benötigten Durchführzeiten (Effizienz) werden aus aufgezeichneten Screencasts ermittelt. Die Zufriedenstellung wird nicht einzeln gemessen. Neben diesen objektiven Messdaten werden subjektive Daten durch Fragebögen erhoben. Die visuelle Gestaltung der Lernplattform wird mit dem standardisierten Fragebogen VisAWI (Visual Aesthetics of Webseiten Inventory) erfasst (Moshagen & Thielsch 2010), der aus 18 Items besteht, die wiederum die vier Subskalen *Einfachheit*, *Vielseitigkeit*, *Farbigkeit* und *Kunstfertigkeit* bilden. Für eine allgemeine Bewertung der Gebrauchstauglichkeit wird der ebenfalls standardisierte System-Usability-Scale-(SUS)-Fragebogen verwendet (Brooke 1996). Hierbei wird lediglich der Begriff *System* durch *Lernplattform* ersetzt. Die Fragebögen verwenden eine siebenstufige (VisAWI) bzw. eine fünfstufige (SUS) Likert-Skala von 1 (Stimme gar nicht zu (VisAWI) / Stimme überhaupt nicht zu (SUS)) bis 7 bzw. 5 (Stimme voll zu). Für die Bewertung des Aufbaus und der Struktur der Lernplattform wurden zwölf Items formuliert, die zusammen die Skala *Aufbau und Struktur* ergeben und entsprechend dem VisAWI eine siebenstufige Likert-Skala verwenden. Die Items lauteten hierbei bspw. „Ich fand den Aufbau der Plattform übersichtlich.“, „Ich habe mich auf der Lernplattform gut zurechtgefunden.“ oder „Ich finde den Aufbau der Lernplattform nicht sinnvoll.“ Die Werte negativ formulierter Items werden in der Auswertung negiert.

Ergänzend wird eine Blickbewegungsmessung durchgeführt, um die Daten qualitativ auszuwerten und Rückschlüsse auf Problemstellen und Verbesserungsbedarfe der Lernplattform zu ziehen. Da hier kein Vergleich zum Standard-Moodle notwendig ist, wird die Blickbewegungsmessung nur für die angepasste Lernplattform durchgeführt.

### 2.4 Apparatus

Für die Blickbewegungsmessung bei der angepassten Lernplattform wurde der stationäre Eye Tracker RED500 der Firma SMI benutzt. Das System besteht aus einem 22“-Monitor mit einer Auflösung von 1024 x 768 Pixeln und einer Bildwiederholungsrate von 60 Hz. Es wurde die vom Hersteller angebotene Software (iView X, BeGaze und Experiment Center) für die Aufzeichnung und Auswertung der Blickbewegungsdaten genutzt.

Für die Darstellung der unveränderten Lernplattform wurde bei der zeitparallelen Erhebung ein 23“-Monitor mit der Screencast Software Camtasia 2019 der Firma TechSmith Corporation verwendet. Die Auflösung wurde an den Monitor für die Blickbewegungsmessung angepasst und betrug ebenfalls 1024 x 768 Pixel.

## 2.5 Versuchsablauf

Die Evaluation fand im Between-Subject Design statt, d.h. Proband\*innen verwendeten entweder die Standard-Moodle-Lernplattform oder die angepasste FachWerk-Moodle-Lernplattform für die Versuchsdurchführung. Zu Beginn wurden die Probanden\*innen durch einen Münzwurf der Gruppe „Standard“ oder „FachWerk“ zugeteilt. Probanden der Gruppe „FachWerk“ saßen an einem PC-Arbeitsplatz mit stationärer Blickbewegungsmessung, wohingegen die Gruppe „Standard“ an einem Arbeitsplatz nur mit Screencast-Aufzeichnung saß. Für Probanden mit Blickbewegungsmessung wurde vor der Aufzeichnung eine Kalibrierung des Systems durchgeführt. Danach bearbeiteten beide Gruppen neun vorgegebene Aufgaben mit der jeweiligen Moodle-Lernplattform ohne Zeiteinschränkung. Die Aufgaben umfassten herkömmliche Tätigkeiten im Umgang mit einer Lernplattform, wie z.B. das Einloggen mit Nutzerdaten, das Finden und Aufrufen von Kursinhalten oder das Verfassen eines Forenbeitrags. Die Aufgabenstellungen wurden in einem eigenen Tab im selben Browser wie Moodle angezeigt. Die Probanden konnten während der Studie selbständig zur nächsten Aufgabe wechseln. Unabhängig von der Gruppenzugehörigkeit endete die Studie nach dem Bearbeiten der Aufgaben mit dem Ausfüllen der Fragebögen.

## 3. Ergebnisse

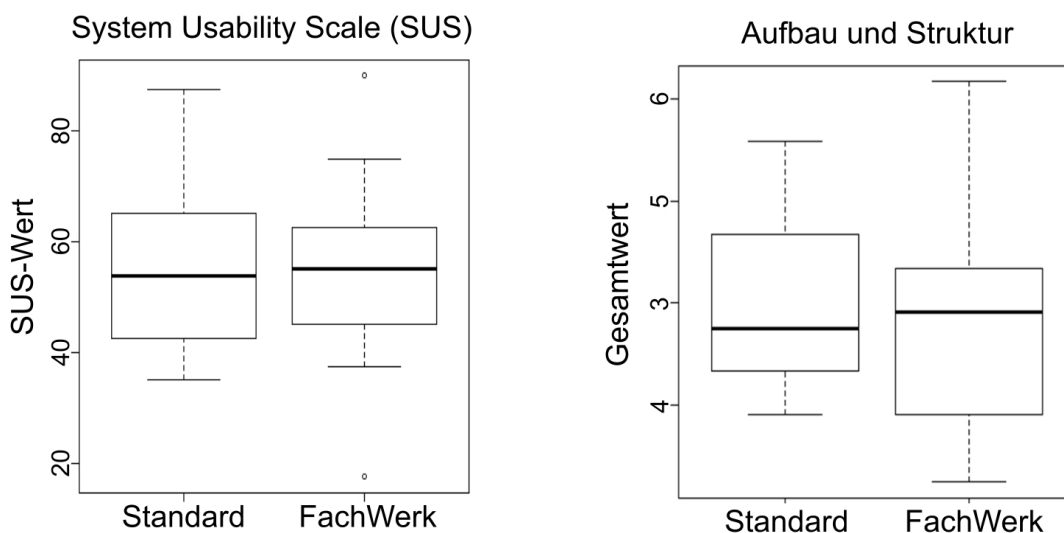
Die Auswertung der Effektivität zeigte eine Aufgabenerfüllung von 72 % (SD = 28 %) bei der Gruppe „Standard“ und 78 % (SD = 16 %) bei der Gruppe „FachWerk“. Während der Auswertung der Videos fiel auf, dass Aufgaben häufig nicht linear nacheinander bearbeiteten wurden. Es kam z.B. vor, dass frühere Aufgaben gelöst wurden, nachdem bereits spätere begonnen wurden. Eine genaue Zuordnung der Durchführzeiten zu einzelnen Aufgaben war in diesen Fällen nicht möglich. Eine Auswertung der Effizienz konnte daher nicht durchgeführt werden.

Die Auswertung des VisAWI-Fragebogens ist in Tabelle 1 zu sehen. Dabei sind für jede Ästhetikfacette der ermittelte Mittelwert und die Standardabweichung angegeben. Als Vergleich werden Werte einer umfangreichen Studie (n = 2034) von Moshagen & Thielsch (2010) herangezogen.

**Tabelle 1:** Mittelwerte und Standardabweichungen der Ästhetikfacetten der Gruppen FachWerk und Standard sowie Vergleichswerte aus einer Erhebung von Moshagen & Thielsch (2010)

Gruppe	Einfachheit		Vielseitigkeit		Farbigkeit		Kunstfertigkeit	
	MW	SD	MW	SD	MW	SD	MW	SD
<b>FachWerk</b>	4,5	0,9	4,1	1,3	4,7	1,1	4,4	1,3
<b>Standard</b>	4,7	1,1	4,1	1,1	4,4	0,7	4,9	0,9
<b>Moshagen &amp; Thielsch (2010)</b>	4,1	1,5	3,4	1,3	4,2	1,6	4,4	1,4

Die Daten des SUS-Fragebogens wurden zu Beginn der Auswertung mit dem Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung und mit dem Levene-Test auf Varianzhomogenität mit einem Signifikanzniveau von 5 % getestet. Beide Bedingungen werden erfüllt. Der durchgeführte einseitige Welch t-Test ( $\alpha = 0,05$ ) ergibt keinen signifikanten Unterschied ( $t = 0,019$ ,  $df = 24,515$ ,  $p = 0,492$ ) zwischen den SUS-Werten der FachWerk-Gruppe (MW = 55,3, SD = 17,5) und der Standard-Gruppe (MW = 55,2, SD = 16,0). Die Verteilung der Werte ist in Abbildung 2 zu sehen.



**Abbildung 2:** Boxplots für die Werte des SUS Fragebogens (links) und der Skala Aufbau und Struktur (rechts)

Nach Prüfung der Fragebogendaten der Skala Aufbau und Struktur auf Normalverteilung und Varianzhomogenität wurde wiederum ein einseitiger Welch t-Test durchgeführt. Hierbei konnte kein signifikanter Unterschied gefunden werden ( $t = -0,238$ ,  $df = 23,847$ ,  $p = 0,593$ ). Die Verteilung der Werte für die Standard-Gruppe (MW = 4,0, SD = 0,9) und die FachWerk-Gruppe (MW = 3,91, SD = 1,15) sind in Abbildung 2 auf der rechten Seite zu sehen.

#### 4. Diskussion

Entgegen der Vermutung zeigten die Ergebnisse der Studie keine signifikanten Verbesserungen der an die Zielgruppe angepassten Lernplattform im Vergleich zu der Standard-Moodle-Lernplattform. Die Ergebnisse der Effektivität deuten auf Verbesserungspotential des Studiendesigns hin. Die geringe Aufgabenerfüllung von 72 % (Standard) und 78 % (FachWerk), trotz sehr einfacher Aufgaben, lassen fehlende Motivation der Probanden an der Studie vermuten. Dies wird durch die Auswertung der Screencasts und die nicht auswertbare Effizienz unterstützt. Sobald Aufgaben nicht direkt erledigt werden konnten, wurde häufig zur nächsten Aufgabe gewechselt. Außerdem wurde die Plattform teilweise spielerisch erkundet, ohne der eigentlichen Aufgabe zu folgen. Dies könnte an der eigenständigen Aufgabenbearbeitung durch die Probanden liegen. Eine Vorgabe der Aufgaben durch den Versuchsleiter könnte hier zu einer höheren Verbindlichkeit führen.

Die Auswertung des SUS-Fragebogens zeigt keine signifikant bessere Gebrauchstauglichkeit der FachWerk-Lernplattform. Die erreichten mittleren Werte von

55,3 (FachWerk) und 55,2 (Standard) lassen sich dabei beide im Bereich zwischen *gut* und *ok* einordnen (Bangor et al. 2009).

Trotz starker visueller Anpassungen der Lernplattform konnte die visuelle Gestaltung nicht signifikant verbessert werden. Im Vergleich zu der Studie von Moshagen & Thielsch (2010) schneiden aber beide Lernplattform-Varianten in allen Subskalen des VisAWI besser oder gleich gut ab.

Weiterhin ist ein Einfluss der unterschiedlichen Monitorgrößen zur Darstellung der FachWerk-Lernplattform (22“) und der Standard-Lernplattform (23“) auf die Messwerte denkbar. Hier sollte bei zukünftigen Studien auf eine einheitliche Darstellungsgröße der zu vergleichenden Inhalte geachtet werden.

Während der Versuchsdurchführung fielen immer wieder grundlegende Probleme bei der Nutzung von PCs auf, bspw. in der korrekten Verwendung von Maus und Tastatur oder der Identifikation von Schaltflächen. Diese fehlenden Grundkenntnisse im Umgang mit gängiger PC-Hard- und Software wirkten sich massiv auf die Durchführung der Versuchsaufgaben aus. Bei weiteren Studien sollten die Fähigkeiten der Probanden mit erhoben werden, z.B. durch eine Selbsteinschätzung oder einen Eingangstest. Für die Weiterbildung des Projekts FachWerk sollten Teile der Präsenzphasen dafür verwendet werden, allen Teilnehmern durch gezielte Unterstützung einen geeigneten Umgang mit der Lernplattform zu ermöglichen.

## 5. Literatur

- Ahrens D, Molzberger G (2018) Kompetenzentwicklung in analogen und digitalisierten Arbeitswelten : Gestaltung sozialer, organisationaler und technologischer Innovationen. Berlin: Springer
- Apt W, Bovenschulte M, Priesack K, Weiss C, Hartmann E (2018) Einsatz von digitalen Assistenzsystemen im Betrieb. Forschungsbericht vom Institut für Innovation und Technik im Auftrag des BMAS.
- Bangor A, Kortum P, Miller J (2009) Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale. *Journal of Usability Studies* 4:114–123
- Brooke, J (1996) SUS-A quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry* 189:4-7
- CEN, European Committee for Standardization (2018) Ergonomics of human-system interaction. Part 11: Usability: Definitions and concepts. DIN EN ISO 9241-11
- Höhne BP, Bräutigam S, Longmuß J, Schindler F (2017) Agiles Lernen am Arbeitsplatz – Eine neue Lernkultur in Zeiten der Digitalisierung. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft* 71:110–119
- Initiative D21 e. V. (2019) D21 DIGITAL INDEX 2018/2019 Jährliches Lagebild zur Digitalen Gesellschaft. Stuttgart: Hochschule der Medien
- Moshagen M, Thielsch MT (2010) Facets of visual aesthetics. *International Journal of Human-Computer Studies* 68:689–709
- Richter M, Flückiger MD (2016 ) Usability und UX kompakt. 4. Aufl. Berlin: Springer
- Saam M, Viète S, Schiel S (2016) Digitalisierung im Mittelstand: Status Quo, aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen. ZEW-Gutachten und Forschungsberichte. Mannheim: ZEW-Gutachten und Forschungsberichte
- Sarodnick F, Brau H (2011) Methoden der Usability Evaluation: Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung. 2. Aufl. Bern: Huber
- Schlick C, Bruder R, Luczak H (2018) Arbeitswissenschaft. 4. Aufl. Berlin: Springer

**Danksagung:** Das Vorhaben FachWerk (FKZ 02L15A190) wird im Rahmen des Programms „Zukunft der Arbeit“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Europäischen Sozialfonds gefördert. Wir danken dem Berufsförderungswerk des Handwerks Korbach und der Kreishandwerkerschaft Waldeck-Frankenberg für die Ermöglichung der Studie. Besonderer Dank gilt Herrn Gryschkewitz und Herrn Schüttler für die tatkräftige Unterstützung der Planung, Vorbereitung und Durchführung der Studie.



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)