

Weiterbildungsmodell für die Berücksichtigung von Akzeptanz und ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen bei menschenzentrierten Gestaltungsprozessen

Jochen NELLES, Katharina GERSCHNER, Sonja KWEE-MEIER,
Martin FRENZ, Christopher BRANDL, Alexander MERTENS

*Institut für Arbeitswissenschaft (IAW) der RWTH Aachen University
Bergdriesch 27, D-52062 Aachen*

Kurzfassung: Zunächst erfolgt eine Einführung in die Thematik hinsichtlich ethischer, rechtlicher und sozialer Implikationen sowie förderlicher und hemmender Faktoren der Technik- und Änderungs- bzw. Implementierungsakzeptanz welche bei dem Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Mensch-Maschine-Systeme berücksichtigt werden sollten. Anschließend wird auf Grundlage von etablierten Weiterbildungsmodellen ein Weiterbildungsmodell für die Berücksichtigung von Akzeptanz und ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen bei der Mensch-Maschine-Interaktion betrachtet.

Schlüsselwörter: Gestaltung, Mensch-Maschine-Interaktion, ELSI, ELSA, Technikakzeptanz, Änderungsakzeptanz, Implementierungsakzeptanz, Weiterbildung, Modell

1. Einleitung

Gemäß dem Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme nach DIN EN ISO 9241-210 basiert der menschenzentrierte Gestaltungsprozess auf der Identifikation des Nutzungskontextes, der Spezifikation der Nutzungsanforderungen, dem Entwurf von Gestaltungslösungen und der Evaluierung von Gestaltungslösungen. Bei der Identifikation des Nutzungskontextes sind der Benutzern, die Aufgaben und die Umgebung zu berücksichtigen. Die Umgebung kann Umwelteinflüsse physikalischer, technischer, organisationaler oder sozialer und personeller oder verhaltensbasierter Art; ethische, rechtliche und soziale Implikationen (ELSI) bzw. Aspekte (ELSA) oder Fragen der Technikakzeptanz und der Änderungs- bzw. Implementierungsakzeptanz umfassen (Bernecker 2002, Bröhl 2016, Manzeschke 2013, Nelles 2016).

Hinsichtlich altersgerechter Assistenzsysteme oder informations- und kommunikationstechnologisch unterstützender Systeme haben sich Autoren wie Manzeschke et al. (2013, 2015) mit dem technischen Wandel und damit einhergehenden ethischen, rechtlichen und sozialen Fragestellungen beschäftigt. Hierzu wurde auch – im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Verbundprojekts MHH-QuAALi (Förderrichtlinie „Entwicklung von beruflichen und hochschulischen Weiterbildungsangeboten und Zusatzqualifikationen im Bereich Altersgerechter Assistenzsysteme“) – ein anwendungsorientierter „Beratungsleitfaden zu ELSI-Themen in der Beratung zu altersgerechten Assistenzsystemen“ publiziert (Goll 2015). In Bezug auf den Umgang mit ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen im Kontext der Mensch-Roboter-Interaktion bestehen unter anderem von Nelles et al. (2016, 2017) und Wille et al. (2016) Beiträge, welche einen lösungsorientierten

Ansatz der Technologiebewertung erläutern. Weiterhin haben Bröhl et al. (2016, 2017) die Entwicklung und Analyse eines Akzeptanzmodells sowie hinderliche und förderliche Faktoren der Akzeptanz für die Mensch-Roboter-Interaktion beschrieben. Auch wenn sich diese Beiträge bezüglich der Datenaufnahme an der industriellen Praxis orientieren, so liegen im Kontext der Mensch-Roboter-Interaktion bislang weder ein einschlägig bekannter ELSI-Leitfaden noch ein entsprechendes Weiterbildungsmodell für anwendungsnahe Stakeholder vor.

Im Folgenden wird der Stand der Technik zu Weiterbildungsmodellen betrachtet. Auf dieser Grundlage wird ein Weiterbildungsmodell vorgestellt, welches den Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme mit der Betrachtung von ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen sowie Fragen der Technikakzeptanz und der Änderungs- bzw. Implementierungsakzeptanz verbindet. Das in diesem Beitrag vorgestellte Weiterbildungsmodell zeigt auf, wie die an einem Gestaltungs- bzw. Veränderungsprozess beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durch die Prozessverantwortlichen hinsichtlich ELSI und Akzeptanz unterstützt werden können.

2. Stand der Technik zu Weiterbildungsmodellen

Weiterbildungsmodelle können in sequentielle, zirkuläre und simultane Modelle unterschieden werden. Sequentielle Modelle definieren für jede Lerneinheit einen festgelegten Start- und Endpunkt. Zirkuläre Modelle gehen von einem Kreislauf des Lernens aus in dem Start- und Endpunkt identisch sind. Darüber hinaus werden simultane Modelle vorgestellt, bei denen festgestellt wird, dass verschiedene Lerndimensionen zeitgleich berücksichtigt werden sollen (ExAcT 2017).

Ein weit verbreitetes und empirisch erforschtes sequentielles Lernmodell ist das „Nine Levels of Learning“-Modell von Gagne (1965). Dieses Modell beschreibt den optimalen Lernprozess als Ablauf von neun Lernstufen und basiert auf der Annahme, dass jeder Mensch unterschiedlich lernt. Die sich daraus ergebenden Lernstile werden durch neun Stufen abgedeckt (Retention, Expectancy, Retrieval, Selective Perception, Semantic Encoding, Responding, Reinforcement, Retrieval und Generalization). Aufbauend auf diesem sequentiellen Modell ist das „21st Century Project Learning“ von Trilling und Fadel (2009) entwickelt worden.

Eines der bekanntesten zirkulären Modelle ist der „Erfahrungsbasierte Lernzyklus“ (Concrete Experience, Reflective Observation, Abstract Conceptualization und Active Experimentation) von Kolb (1984). Dieser wurde mehrfach empirisch untersucht und dient anderen Modellen wie „5E Learning Cycle“ nach Bybee et al. (1989), „7E Learning Cycle“ nach Eisenkraft (2003) „4MAT-Modell“ nach Mc Carthy (2006) und dem „Arbeitsbegleitenden Lernzyklus“ nach Brall (2010) als Grundlage.

Bei den simultanen Modellen gehören das „8 Learning Events Model“ von LeClercq (2005) und das „Ripples On A Pond“-Modell von Race (2010) zu den bekannteren, beide konnten bislang nicht empirisch bestätigt werden.

3. Weiterbildungsmodell für die Berücksichtigung von Akzeptanz und ELSI bei menschzentrierten Gestaltungsprozessen

Das nachfolgend vorgestellte Weiterbildungsmodell lehnt sich grob an zirkuläre Lernmodelle wie dem Erfahrungsbasierten Lernzyklus nach Kolb (1984) und dem

Qualifizierungsmodell des Center of Excellence in Academic Teaching (ExAcT) des IMA/ZLW & IfU der RWTH Aachen University (2017) an. Hieraus ergeben sich als Grundlage drei zirkuläre Phasen mit den Elementen Lernziel, Lernereignis und Reflexion. Das Modell ist ganzheitlich, es umschreibt sowohl den Aufbau der gesamten Weiterbildung als auch einzelne Lehrereignisse.

Darauf aufbauend wurde mittels des Prozesses zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme gemäß DIN EN ISO 9241-210 – mit Identifikation des Nutzungskontextes, Spezifikation der Nutzungsanforderungen, Entwurf von Gestaltungslösungen und Evaluierung von Gestaltungslösungen – ein arbeitswissenschaftlicher Ansatz hinzugefügt.

Darüber hinaus wurde das zirkuläre Modell um die Dimensionen ELSI und Akzeptanz erweitert: Vor dem Hintergrund des Umgangs mit ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen bei der Mensch-Maschine-Interaktion wurde der Weiterbildungsprozess um die am Institut für Arbeitswissenschaft der RWTH Aachen University entwickelte Methode AMICAI zur Identifikation, Klassifikation und quantitativen Analyse von ethischen, rechtlichen und sozialen Problemen die mit Innovationen einhergehen können (Wille 2016) ergänzt. Diese Methode wurde bereits im Kontext der Mensch-Roboter-Interaktion in anwendungsnahen Workshops erfolgreich angewendet (Nelles 2017). Weiterhin wurde der zentrale Aspekt der Änderungs- bzw. Implementierungsakzeptanz nach Bernecker (2002) und Schneiders et al. (2014) eingefügt. Hiermit wird berücksichtigt, dass sowohl die Vorbereitung und Durchführung der Weiterbildung als auch der Transfer in die berufliche Praxis wesentlich von der Akzeptanz der Stakeholder abhängig sind (Abbildung 1).

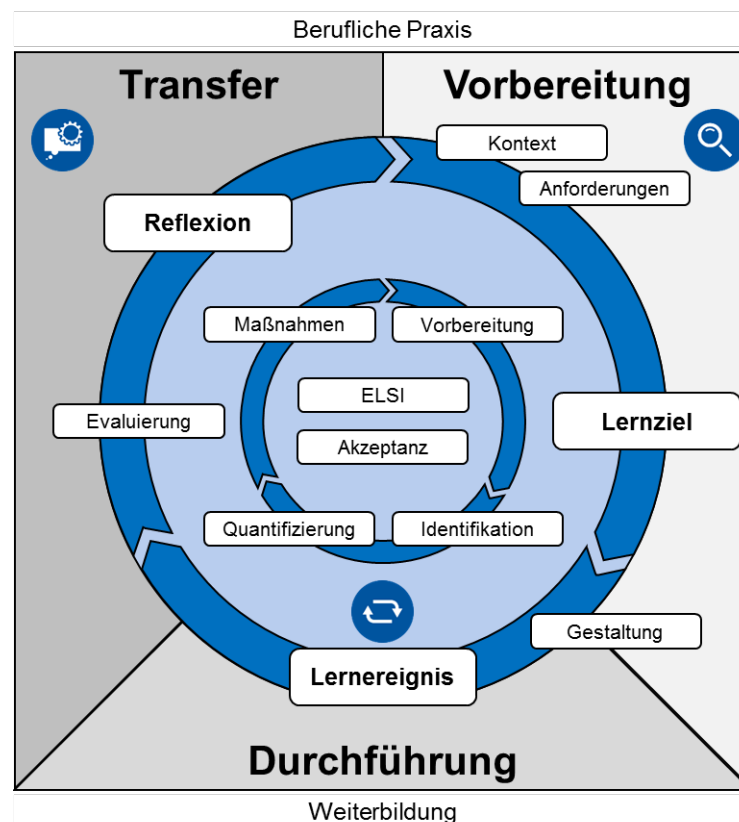


Abbildung 1: Weiterbildungsmodell für die Berücksichtigung von Akzeptanz und ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen bei der Mensch-Maschine-Interaktion

3.1 Vorbereitungsphase

Der Weiterbildungsprozess beginnt mit der Vorbereitungsphase und der Definition des Lernziels. Das Lernziel beschreibt die Kompetenzen, über welche die Teilnehmenden nach Beendigung des Lernprozesses verfügen sollen. Weiterhin wird anhand des Lernziels das bereits bestehende kognitive (Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten) und affektive (Erfahrungen, Emotionen) Vorwissen erfasst und berücksichtigt. Hierdurch können die Teilnehmenden den Lernprozess und dessen Struktur besser nachvollziehen, da er bereits an vorhandenen Wissensbeständen und Vorerfahrungen aufbaut (Mager 1977, Smith 2010). Die/der Dozierende erhält Informationen darüber, über welches Wissen und welche Erfahrungen die Teilnehmenden verfügen, und kann Lehrinhalte und Erklärungen des Lehrereignisses entsprechend anpassen (ExAcT 2017).

Die Teilnehmenden können hinsichtlich unterschiedlicher Attribute wie Hierarchie, Aktivität in der Wertschöpfungskette, Fachdisziplin, Qualifikation, Dauer der Betriebszugehörigkeit und Alter betrachtet werden. Diese Attribute können Aufschluss über die zu erwartende Änderungs- bzw. Implementierungsakzeptanz geben. Beispielsweise kann sich die Implementierungsakzeptanz des Geschäftsführenden Gesellschafters von der Akzeptanz der Beschäftigten aus dem Betriebsrat, der Beschaffung, der Produktion, der Instandhaltung oder dem Bereich Arbeitssicherheit unterscheiden.

Bereits bei der Vorbereitung einer Weiterbildung sollte die/der Dozierende die möglichen Instrumente der Änderungs- bzw. Implementierungsakzeptanz beachten. Diese können in Instrumente der Änderungsfähigkeit (Kennen und Können) sowie in Instrumente der Änderungsbereitschaft (Wollen und Sollen) unterschieden werden. Die Änderungsfähigkeit unterteilt sich in Kommunikationsinstrumente und Qualifikationsinstrumente. Die Änderungsbereitschaft gliedert sich in Motivationsinstrumente und Organisationsinstrumente. Hervorzuheben sind an dieser Stelle die Kommunikationsinstrumente da diesen innerhalb der Umsetzung eine zentrale Bedeutung für die Initiierung, Konzipierung und Stabilisierung der Veränderung zukommt. Weiterhin belegen empirische Studien, dass Kommunikationsdefizite regelmäßig den Hauptgrund für das Scheitern von Veränderungsvorhaben darstellen (Bernecker 2002).

3.2. Durchführungsphase

Zwischen der Vorbereitungs- und Durchführungsphase findet seitens der/des Dozierenden die Gestaltung der Weiterbildung statt. Hierbei hat die/der Dozierende, angepasst an die zukünftigen Teilnehmenden der Weiterbildung, die Prinzipien der Methodik und Didaktik zu berücksichtigen. Ein Ansatz hierzu ist das „Nine Levels of Learning“-Modell nach Gagne (1965).

In der Durchführungsphase findet das Lehrereignis statt. Dieses sollte, da Lernen am geeignetsten durch die Kombination beider Lernformen realisiert werden kann, aus theoretischen und praktischen Teilen bestehen. Bei dem theoriebasierten Input präsentiert die/der Dozierende didaktisch aufbereitete Inhalte eines Themenfelds während die Teilnehmenden zuhören. Beim praktischen Input hingegen gestaltet die/der Dozierende eine Lernumgebung, in der die Teilnehmenden Erlerntes anwenden, Übungen durchführen, aber auch Inhalte selbst erarbeiten (Gerbig 2005).

3.3 Transferphase

Im Anschluss an die Durchführungsphase findet in der Transferphase die Reflexion eines Lernereignisses statt. Die Reflexion wird als gemeinsamer Prozess des Nachdenkens über vorangegangene Erfahrungen verstanden, bei dem das Ziel verfolgt wird, Entscheidungen für verbesserte zukünftige Handlungen zu treffen (Kottkamp 1990). Es lassen sich drei Typen von Reflexionen unterscheiden: Die Selbstreflexion, die soziale Reflexion in der Gruppe und die transfer-orientierte Reflexion. Während der Selbstreflexion versuchen die Teilnehmenden aus den Erfahrungen des Lernereignisses Sinn zu machen. Im Anschluss teilen die Teilnehmenden ihre Einsichten mit der Gruppe in der Phase der sozialen Reflexion. Im Rahmen einer Weiterbildungs-evaluation kann die/der Dozierende die Veranstaltung explizit, bspw. mittels schriftlicher und mündlicher Feedbackmethoden evaluieren. Die Rückmeldungen der Teilnehmenden bieten die Möglichkeit, die Weiterbildung nachzubereiten und können in die Planung weiterer und die Begründung der Wirksamkeit abgeschlossener Weiterbildungsmaßnahmen einbezogen werden.

Besonders wichtig ist die Phase der transfer-orientierten Reflexion, bei der die Teilnehmenden entscheiden, welche Erkenntnisse und Fertigkeiten, die im Rahmen der Weiterbildung erworben wurden, in die eigene berufliche Praxis transferiert werden sollen. Der Transfer bezeichnet den Prozess des Integrierens und Adaptierens von erlerntem Wissen und erworbenen Handlungsmustern in die berufliche Praxis (ExAcT 2017). Hier zeigen sich auch die Wirksamkeit der eingesetzten Kommunikationsinstrumente und der Erfolg des Veränderungsvorhabens (Bernecker 2002). Idealerweise führt das Lernereignis aus der Situation der durchgeführten Weiterbildung zu einer erhöhten Änderungs- bzw. Implementierungsfähigkeit im Sinne einer erhöhten Änderungs- bzw. Implementierungsakzeptanz der Teilnehmenden. Die Chancen eines Transfers in die berufliche Praxis steigen folglich durch das Lernereignis.

4. Diskussion und Ausblick

In diesem Beitrag wurde ein Modell vorgestellt, das den Aufbau von Weiterbildungen beschreibt und auf die Berücksichtigung von Akzeptanz durch die unterstützte Bewältigung von Herausforderungen ethischer, rechtlicher und sozialer Implikationen bei der zukünftigen Mensch-Roboter-Interaktion fokussiert.

Dieses Modell dient der Orientierung für all jene, welche einen Veränderungsprozess hinsichtlich der Betrachtung von Akzeptanz und ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen bei der Mensch-Maschine-Interaktion begleiten möchten. Um einen solchen Veränderungsprozess zu unterstützen ist geplant, eine Handreichung für die Praxis zu erstellen. Diese soll sowohl den Stand der Technik zu ELSI-Fragestellungen und zur Technikakzeptanz als auch Methoden beinhalten, um diesen Fragen zu begegnen.

5. Literatur

- Bernecker, T., & Reiß, M. (2002). Kommunikation im Wandel. Zeitschrift Führung und Organisation, 71(6), 352-359.
- Brall, S. (2010): Arbeitsbegleitende Kompetenzentwicklung als universitäres Strategieelement. Norderstedt: BoD.

- Bröhl, C., Nelles, J., Brandl, C., Mertens, A., Schlick, C. M. (2016). TAM Reloaded: A Technology Acceptance Model for Human-Robot Cooperation in Production Systems. *HCI International 2016 – Posters' Extended Abstracts*, pp. 97-103.
- Bröhl, C., Nelles, J., Brandl, C., Mertens, A., & Schlick, C. M. Entwicklung und Analyse eines Akzeptanzmodells für die Mensch-Roboter-Kooperation in der Industrie. In: *Soziotechnische Gestaltung des digitalen Wandels – kreativ, innovativ, sinnhaft. Bericht zum 63. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 15. - 17. Februar 2017*, Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (GfA), GfA-Press, Dortmund 2017, pp. 1-6
- Bybee, R.W. et al. (1989): *Science and technology education for the elementary years: Frameworks for curriculum and instruction*. Washington, D.C.: The National Center for Improving Instruction.
- DIN EN ISO 9241-210 (2010). *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Teil 210: Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme (ISO 9241-210: 2010)*.
- Eisenkraft, A. (2003): Expanding the 5E model. *Science Teacher*, Vol. 70, Number 6, pp. 56-59.
- ExAcT (2017) Center of Excellence in Academic Teaching, IMA/ZLW – RWTH Aachen University, URL: http://www.exact.rwth-aachen.de/scientific_studies/exact_qualifizierungsmodell/exact_qualifizierungsmodell/ (aufgerufen am 23.10.2017)
- Gagné, R. M. (1965). *The conditions of learning and theory of instruction*. New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.
- Gerbig, C. (2005). Das Sandwich-Prinzip beim Lernen – Eine Anwendung in der IT-Schulung. In A. Huber (Eds.), *Vom Wissen zum Handeln – Ansätze zur Überwindung der Theorie-Praxis-Kluft in Schule und Erwachsenenbildung* (pp.191-198). Tübingen: Ingeborg Huber Verlag.
- Goll S., Nitschke, M., Witte, M. (2015): *Beratungsleitfaden zu ELSI-Themen in der Beratung zu altersgerechten Assistenzsystemen*, Hannover. URL: http://f5.hs-hannover.de/fileadmin/media/doc/f5/aktivitaeten/publikationen/2015/HsH_ELSI_Beratungsleitfaden.pdf (aufgerufen am 25.10.2017).
- Kolb, D. A. (1984) *Experiential Learning*, Englewood Cliffs, NJ.: Prentice Hall.
- Kottkamp, R. B. (1990). Means for Facilitating Reflection. *Education and Urban Society*, Vol. 22, pp. 182-203.
- LeClercq, D. & Poumay, M. (2005): The 8 Learning Events Model and its principles. [Online]. URL: www.labset.net/media/prod/8LEM.pdf.
- Mager, R. (1977). *Lernziele und Unterricht*. Weinheim.
- Manzeschke, A., Weber, K., Rother, E., & Fangerau, H. (2013). *Ethische Fragen im Bereich Altersgerechter Assistenzsysteme*.
- Manzeschke, A. (2015). MEESTAR–ein Modell angewandter Ethik im Bereich assistiver Technologien. *Technisierung des Alltags–Beitrag zu einem guten Leben*, 263-283.
- McCarthy, B. & McCarthy, D. (2006): *Teaching around the 4MAT® cycle: Designing instruction for diverse learners with diverse learning styles*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Nelles, J.; Bröhl, C.; Spies, J.; Brandl, C.; Mertens, A.; Schlick, C. M. (2016) ELSI-Fragestellungen im Kontext der Mensch-Roboter-Kollaboration, In: *Arbeit in komplexen Systemen. Digital, vernetzt, human?!*. Bericht zum 62. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 03. - 05. März 2016, Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (GfA), GfA-Press, Dortmund 2016, ISBN 978-3-936804-20-1, pp. 1-6
- Nelles, J., Kohns, S., Spies, J., Bröhl, C., Brandl, C., Mertens, A., & Schlick, C. M. (2017). Best-practice approach for a solution-oriented technology assessment: Ethical, legal, and social issues in the context of human-robot collaboration. In *Advances in Ergonomic Design of Systems, Products and Processes* (pp. 1-14). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Race, P. (2010): *Making Learning Happen*. London: Sage Publications.
- Schneiders, M-T., Schilberg, D., Jeschke, S. (2014) *Einführung eines Telematischen Rettungssistenzsystems in die Organisation Rettungsdienst – zur Rolle der Akzeptanz im Implementierungsmanagement*. In: Jenk, M, Ellebrecht, N, Kaufmann, S (Hrsg.) *Organisationen und Experten des Notfalls*. LIT, Berlin.
- Smith, M. & Perkins, K. (2010). At the end of my course, students should be able to ...”: The benefits of creating and using effective learning goals.” *Microbiology Australia*, Vol. 31, pp. 32-34.
- Trilling, B. & Fadel, C. (2009): *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. John Wiley & Sons.
- Wille, M.; Brandl, C.; Nelles, J.; Mertens, A.; Schlick, C. M. (2016) AMICAL: Ein methodisches Vorgehen zur quantitativen Analyse von ethischen, rechtlichen und sozialen Auswirkungen anwendungsnaher Forschungsprojekte, In: *Arbeit in komplexen Systemen – Digital, vernetzt, human?!* Bericht zum 62. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 02. bis 04. März 2016, Hrsg.: GfA, Dortmund 2016.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

ARBEIT(s).WISSEN.SCHAF(F)T
Grundlage für Management & Kompetenzentwicklung

64. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

FOM Hochschule für
Oekonomie & Management gGmbH

21. – 23. Februar 2018

GfA Press

Bericht zum 64. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 21. – 23. Februar 2018

FOM Hochschule für Oekonomie & Management

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Dortmund: GfA-Press, 2018

ISBN 978-3-936804-24-9

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.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

USB-Print:

Prof. Dr. Thomas Heupel, FOM Prorektor Forschung, thomas.heupel@fom.de

Screen design und Umsetzung

© 2018 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de