

Formale und empirische Methoden zur Untersuchung intentionaler Vergessensprozesse im Unternehmen

Daniel BRAND¹, Hannah DAMES¹, Marco RAGNI^{1,4}, Christoph BEIERLE²,
Kai SAUERWALD², Gabriele KERN-ISBERNER³, Diana HOWEY³

¹ *Cognitive Computation, Universität Freiburg
Georges-Köhler-Allee 52, D-79110 Freiburg*

² *Wissensbasierte Systeme, FernUniversität in Hagen
Universitätsstraße 1, D-58084 Hagen*

³ *Information Engineering, Technische Universität Dortmund
Otto-Hahn-Straße 12, D-44227 Dortmund*

⁴ *Danish Institute of Advanced Studies,
South Denmark University, Denmark*

Kurzfassung: Das Forschungsfeld Intentionales Vergessen zeichnet sich durch seinen multidisziplinären Charakter aus. Auf der theoretischen Ebene stellt sich die Frage nach einer formalen Charakterisierung und Kategorisierung von Vergessen. Die Methoden stammen aus der Wissensrepräsentation, ein Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz, sowie der kognitiven Modellierung. Auf der empirischen Ebene steht kognitionspsychologische Forschung im Arbeitsalltag im Vordergrund. Auf der praktischen Ebene geht es um die Übertragung, Umsetzung und Überprüfung der kognitionspsychologischen Vergessensprozesse in die Anwendung. Ziel dieses Beitrages ist es, Typen und Merkmale des Vergessens auszuarbeiten und zu veranschaulichen. Dabei wird die Bandbreite an formalen Methoden für Vergessensarten und empirischer Arbeiten diskutiert, insbesondere ob und wie die Anweisung, Informationen zu vergessen, das Abrufen von assoziativen Informationen beeinflusst. So kombinieren unsere Studien item-spezifisches Priming mit dem Directed-Forgetting Paradigma. Solche Experimente können Aufschluss über die kognitiven Prozesse geben, welche im Arbeitsalltag bei der Selektion von relevantem Wissen eine Rolle spielen.

Schlüsselwörter: Interdisziplinäre Verflechtung intentionalen Vergessens, Wissensrepräsentation menschlichen intentionalen Vergessens, kognitive Modelle des Vergessens, Validierung durch psychologische Studien

1. Methoden der Wissensrepräsentation

In der Wissensrepräsentation nutzt man häufig das so genannte Agenten-Modell. Dabei ist ein Agent eine abstrakte Entität, die beispielsweise für eine Person, einen Computer oder auch ein Unternehmen stehen kann. Zur Darstellung des Wissens eines Agenten verfolgen wir einen logik-basierten Ansatz. Eine Sammlung von logischen Formeln stellt das Wissen des Agenten dar - eine Wissensbasis. Mit Hilfe logischer Schlussfolgerungen lässt sich weiteres Wissen aus der Wissensbasis ableiten. Vergessen verstehen wir dabei als spezielle Wissensänderung, welche Vorgänge bezeichnet, die die Wissensbasis an neue Informationen anpasst. Dies inkludiert das Berücksichtigen von logischen Schlussfolgerungen und damit semantischer

Beziehungen und sorgt für Schlüssigkeit und Konsistenz nach der Änderung. So muss in einem Routenverwaltungssystem beim Entfernen einer permanent geschlossenen Straße diese nicht nur aus der Karte, sondern auch aus geplanten Routen entfernt und entsprechend diese Routen invalidiert werden.

Die existierende Forschung zu Vergessen im Feld der Wissensrepräsentation ist häufig auf bestimmte Teilaspekte des Vergessens fokussiert (so z. B. Lin & Reiter 1994; Delgrande 2017; Eiter & Kern-Isberner 2019). Wir streben an, Vergessen in einen umfassenden methodischen Rahmen einzubetten (Beierle et al. 2019). Ein Ergebnis unserer Forschung ist eine Kategorisierung von Wissensänderungen in Hinblick auf das Vergessen, wobei wir neun Arten von Wissensänderungen, die Vergessen beinhalten, identifiziert haben (Beierle et al. 2018):

Kontraktion bezeichnet das direkte und permanente Entfernen von Wissen unter Berücksichtigung von semantischen Beziehungen. Wird beispielsweise durch eine neue Gesetzesregelung gefordert, die Informationen zum Geschlecht aus einer Bewerbungsdatenbank zu entfernen, so reicht es womöglich nicht, nur den Eintrag zum Geschlecht zu entfernen. Eventuell ist auch eine weitergehende Anonymisierung notwendig, da sich das Geschlecht einer Bewerberin oder eines Bewerbers unter Umständen aus anderen Angaben ableiten lässt.

Ignorantion beschreibt den Übergang zu einem Zustand der Unsicherheit bzgl. bestimmter Informationen. Dies kann eintreten, wenn widersprüchliche Informationen aus verschiedenen Quellen eintreffen; ein Beispiel wäre ein Mitarbeiter, der aufgrund verschiedener Angaben sowohl festangestellter als auch freier Mitarbeiter ist.

Revision bezeichnet die Integration neuen Wissens unter Vermeidung von Inkonsistenzen.

Abstraktion bezeichnet das Kummulieren von spezifischen Wissensselementen zu allgemeinerem Wissen. Vergessen wird hier womöglich das spezifische Wissen.

Marginalisierung bezeichnet das Ausblenden von Informationen. Ein Beispiel sind Situationen, in denen eine Entscheidung getroffen wird, wobei bestimmte Aspekte nicht in die Entscheidung mit einfließen, weil diese nicht im Verantwortungsbereich liegen.

Tunnelblick bezeichnet den begrenzten Zugriff auf Wissen durch Ressourcenbeschränkungen. Ein Beispiel wäre eine kritische Situation im Straßenverkehr.

Fokussierung bezeichnet das Konzentrieren auf relevante Aspekte einer Situation. So muss ein Arzt bei der Behandlung die für einen Patienten passende Medikation auswählen, womöglich auch abweichend von der typischen Behandlungsform.

Konditionalisierung bezeichnet eine semantische oder kontextuelle Einschränkung. So haben Begriffe in unterschiedlichen Situationen unterschiedliche Bedeutungen.

Verblässen (engl. fading out) bezeichnet das kontinuierliche, immer stärker werdende Ausblenden von Wissen. So verblasst das Wissen über bestimmte Ereignisse, wie z.B. Details zu einem Treffen, über die Jahre, immer mehr.

Diese Arten von Wissensänderungen zeigen alle eine unterschiedliche Charakteristik im Hinblick auf das Vergessen (Kern-Isberner et al. 2019a). Zur Realisierung all dieser Vergessensarten nutzen wir Rangfunktionen (Spohn 1988). Eine Rangfunktion weist dabei jedem möglichen Zustand der realen Welt, und damit auch jedem Wissensselement, einen Plausibilitätsgrad zu, der durch einen Rang ausgedrückt wird. Wissensänderungen in diesem Rahmen sind realisierbar durch Manipulationen der Ränge. So kann zum Beispiel eine Ignorantion eines Wissensselements erreicht werden, indem die Ränge so verändert werden, dass das Wissensselement und dessen Negation den gleichen Rang und damit den gleichen Plausibilitätsgrad erhalten. Wir haben bereits gezeigt, dass sich alle oben genannten Änderungsarten des Wissens in

diesem Framework umsetzen lassen (Beierle et al. 2019). Gegenstand aktueller Forschung ist die weitergehende Frage nach gemeinsamen zugrundeliegenden Prinzipien (Kern-Isberner et al. 2019b; Ragni et al. 2020). Die Beantwortung dieser Frage wird unter anderem zu neuen Algorithmen und Implementierungsmöglichkeiten führen.

2. Methoden der Psychologie und Kognitionswissenschaft

Das Wort „Vergessen“ ist in unserem Alltag oft negativ konnotiert: Wir vergessen Telefonnummern, Geburtstage oder Namen und versuchen mit Erinnerungen im Smartphone und Notizzetteln Vergessen zu vermeiden. Dabei ist die Fähigkeit zu Vergessen in der Kognitionspsychologie längst als wichtige Grundfunktion des menschlichen Gedächtnisses anerkannt (siehe Pastötter et al., 2017). Vergessen ist wichtig, um in der Flut von Informationen, mit denen wir täglich konfrontiert sind, effektiv die für uns relevanten Informationen verarbeiten zu können. Inwiefern Menschen willentlich Informationen vergessen (bzw. diese schlechter abrufen) können, wird mit Hilfe des „*Directed Forgetting*“ (DF) Paradigmas untersucht. Hier sollen Versuchspersonen aus einer vorgegebenen Item-Liste (z.B. einer Wortliste) einige Items behalten und andere vergessen. Üblicherweise werden hierzu zwei Varianten des DF-Paradigmas unterschieden (siehe MacLeod, 1998): Bei der sogenannten „*Listenmethode*“ werden zwei Listen von Items nacheinander dargeboten. Versuchspersonen werden in zwei Gruppen aufgeteilt: Die „*Erinnerungsgruppe*“ erhält nach der Präsentation der ersten Liste (Liste 1) die Instruktion sich die Items der Liste weiter zu merken und dann eine zweite Liste zu lernen (Liste 2). Versuchspersonen in der „*Vergessensgruppe*“ erhalten nach dem Lernen der Liste 1 die Instruktion, die Items wieder zu vergessen und sich nur die folgende Liste 2 zu merken. Um die Versuchspersonen in dieser Bedingung zum Vergessen zu motivieren, wird häufig eine Coverstory genutzt, in welcher beispielsweise ein Computercrash und ein darauffolgender Experimentneustart simuliert werden. Typischerweise zeigen sich dann in einem anschließenden Gedächtnistest für die Items beider Listen, dass Versuchspersonen aus der Vergessensgruppe weniger Items aus Liste 1 abrufen können als Versuchspersonen aus der Erinnerungsgruppe (siehe Pastötter et al., 2017). Wir bezeichnen diesen Effekt als DF-Effekt. Bei der „*Itemmethode*“ werden die Items einer Liste sequentiell dargeboten und die Erinnerungs- oder Vergessensinstruktion erfolgt unmittelbar nach jeder Itempräsentation. Hier zeigt sich, dass Versuchspersonen nicht nur weniger „zu vergessende“ Items als „zu erinnernde“ Items abrufen können (Bjork, 1970); Versuchspersonen können „zu vergessende“ Items auch schlechter wiedererkennen (z.B. Marevic & Rummel, 2018). Während bei der Listenmethode daher angenommen wird, dass die *Vergessensinstruktion* den Abruf der zu vergessenden Items stört, wird der DF-Effekt in der Itemmethode oft auf selektive Verarbeitungsprozesse, bzw. Unterschiede in der Enkodierung der Items zurückgeführt.

Während wir bereits aus diversen Studien wissen, dass Menschen deklarative Gedächtnisinhalte (z.B. Wörter oder Bilder) intentional vergessen können, gibt es erst wenige Befunde, die zeigen, dass wir ebenfalls in der Lage sind inzidentell erlernte Informationen (z.B. Hockley et al., 2016; Jou, 2010) oder bestimmte Handlungen (z.B. Assoziationen zwischen Stimuli und Reaktionen; siehe Dreisbach & Bäuml, 2014, für eine erste Untersuchung) willentlich zu vergessen. Es ist noch unklar, ob Informationen, welche im motorischen Gedächtnis abgespeichert sind, ähnliche kognitive Mechanismen des Vergessens nutzen, um unerwünschte Gedächtnisinhalte oder Asso-

ziationen zu verarbeiten (aber siehe Tempel & Frings, 2016 für DF-Effekte für Motorsequenzen). Dabei sind diese Mechanismen insbesondere in rasch verändernden Arbeitsumgebungen von Bedeutung (z.B. wenn alte Routinen vergessen oder angepasst werden sollen, um neue zu erlernen). In unserem Projekt untersuchen wir daher, inwiefern wir bestehende Stimulus-Response (S-R) Assoziationen willentlich vergessen können, um darauffolgend neue Handlungsassoziationen zu bilden. S-R Assoziationen werden geformt, wenn Stimuli und Reaktionen wiederholt zusammen auftreten und somit miteinander assoziiert werden - eine Annahme, die von sogenannten (item-spezifischen) „Repetition Priming“ Effekten unterstützt wird (z.B. Logan, 1988, 1990). Hier reagieren Versuchspersonen allgemein schneller auf Stimuli, wenn die aktuelle Reaktion einer zuvor ausgeführten Reaktion entspricht (sie sich also wiederholt) als wenn diese wechselt. Um willentlichen Vergessen im Zusammenhang mit assoziativen und prozeduralen Gedächtnisinhalten zu untersuchen, kombiniert unsere Forschung das oben beschriebene DF mit item-spezifischem Priming (siehe Hsu & Waszak, 2012; Moutsopoulou et al., 2015). Dabei reagieren Versuchspersonen wiederholt auf Stimuli (z.B. Bilder von alltäglichen Objekten), indem sie diese beispielsweise in Kategorien einordnen (z.B. mechanisch vs. nicht-mechanisch). Wir untersuchen dann, inwiefern eine Vergessensinstruktion typische item-spezifische Repetition Priming Effekte beeinflusst. Dies erfolgt über die Analyse von Reaktionslatenzen und Fehlerraten. Die Ergebnisse unserer Forschung geben schließlich Aufschluss darüber, inwiefern DF das Lernen oder den Abruf von bestehenden S-R Assoziationen beeinflusst.

3. Kognitionswissenschaft bietet Modelle für intentionales Vergessen.

Kluge und Gronau (2018) definieren intentionales Vergessen als „*the motivated attempt to limit the future recall of a defined memory element.*“ Die angenommenen Mechanismen, die intentionalem Vergessen zu Grunde liegen, können durch kognitive Gedächtnismodelle abgebildet werden. Ein Vorteil solcher Modelle besteht darin, dass sie implementiert und somit leicht auf Computersysteme übertragen werden können. Dies ermöglicht ihre Verwendung für prädiktive Zwecke und erleichtert die Überprüfung und gegebenenfalls Falsifizierung der zu Grunde liegenden Annahmen. Auf diese Weise formalisieren Modelle den aktuellen Wissenstand, der auf Basis empirischer Arbeit erworben wurde. Psychologische Theorien des Gedächtnisses und kognitive Modelle spezifizieren hierbei nicht nur, wann ein erfolgreicher Gedächtnisabruf vorliegt, sondern auch, wann eine entsprechende Information nicht mehr abgerufen werden kann, d. h. wann das „Vergessen“ beginnt. Die kognitive Architektur ACT-R (Anderson, 2007) verwendet hierzu eine Schwellenwerttheorie, um vorherzusagen, wann auf Informationen zugegriffen werden kann und wie sich das Abrufen der Informationen und ihres Aktivierungswerts über den zeitlichen Verlauf ändert. Dieser Mechanismus findet sich auch in anderen kognitiven Architekturen wieder (Ragni et al., 2018). Zur Bestimmung des Aktivierungswerts unterscheidet ACT-R dabei zwischen *base-level activation*, *partial matching* und *spreading activation* (Anderson, 2007). Die *base-level activation* hängt von der Häufigkeit des Abrufs und der Zeit ab, die seit dem letzten Abruf vergangen ist. *Partial matching* beeinflusst den Abruf ähnlicher Gedächtniselemente (Taatgen, 2007). Die *spreading activation* erleichtert das Abrufen indem die Aktivierungen verknüpfter Informationen dazu beitragen.

Mit Hilfe dieser drei Aspekte können eine Vielzahl menschlicher Abruf- und Vergessensmechanismen modelliert werden (Anderson, 2007). Zudem kann die Verwendung von Information durch den Einsatz einer *utility*-Funktion realisiert werden.

Intentionales Vergessen in ACT-R kann auf Basis dieser Konzepte durch Manipulieren der Abrufzeit, der im Folgenden gelernten Inhalte oder der *utility*-Funktion modelliert werden. Auf Modellierungsebene haben sich zwei grundlegende Arten intentionalen Vergessens herauskristallisiert: Unterschiede bei der „Abspeicherung“ sowie Inhibition beim Abruf. Basierend auf Modellierungen mit multinomialen Prozessbäumen konnten Rummels et al. (2016) diese Frage zugunsten der unterschiedlichen Abspeicherung entscheiden. Auf der anderen Seite steht jedoch ein Befund, der nahelegt, dass intentionales Vergessen auch mittels aktiver Prozesse möglich ist, die mit einer erhöhten Aktivierung der zu vergessenden Inhalte einhergehen (Wang et al., 2019). Durch solche Erkenntnisse werden aktuelle Modelle herausgefordert und eine weitere Ausspezifizierung der Modelle vorangetrieben, welche wiederum zur Validierung weitere Experimente erfordert.

4. Zusammenfassung

Das Feld des intentionalen Vergessens ist nicht nur multidisziplinär, es zeigt, dass nur eine enge Verzahnung zwischen den Feldern Künstliche Intelligenz, Psychologie und Kognitionswissenschaft es erlaubt menschliches intentionales Vergessen zu systematisieren und Teilarten zu klassifizieren, diese empirisch zu validieren, diese in kognitiven Modellen zu realisieren, um diese dann für Unternehmen nutzbar zu machen (Timm et al. 2018; Beierle & Timm 2019). Des Weiteren kann eine Kategorisierung die Interaktion zwischen einer implementierten Theorie des Vergessens und praktischen Zwecken im Kontext einer IT-Organisation initiieren und verbessern, um ineffiziente Datenverarbeitung zu reduzieren.

5. Literatur

- Anderson, J. R. *How can the human mind occur in the physical universe?* Oxford University Press, 2007.
- Anderson, J. R., Bothell, D., Byrne, M. D., Douglass, S., Lebiere, C., & Qin, Y. (2004). An integrated theory of the mind. *Psychological Review*, 111(4):1036.
- Beierle, C., Bock, T., Kern-Isberner, G., Ragni, M., & Sauerwald, K. (2018). Kinds and Aspects of Forgetting in Common-Sense Knowledge and Belief Management. KI 2018, Springer, 2018, LNCS 11117, 366-373
- Beierle, C., Kern-Isberner, G., Sauerwald, K., Bock, T., & Ragni, M. (2019). Towards a General Framework for Kinds of Forgetting in Common-Sense Belief Management. KI - Künstliche Intelligenz 33:57-68
- Beierle, C., & Timm, I. J., Eds. (2019) Special Issue: Intentional Forgetting. KI - Künstliche Intelligenz 33
- Bjork, E. L., R. A. Bjork, & C. Anderson (1998). Varieties of goal-directed forgetting. *Intentional forgetting: Interdisciplinary approaches*, pages 103–137, 1998.
- Delgrande, J.P. (2017). Knowledge Level Account of Forgetting. *J. Artif. Intell. Res.* 60:1165-1213.
- Dreisbach, G., & Bäuml, K.-H. T. (2014). Don't do it again! Directed forgetting of habits. *Psychological Science*, 25(6), 1242–1248.
- Eiter, T., & Kern-Isberner, G. (2019) A Brief Survey on Forgetting from a Knowledge Representation and Reasoning Perspective KI - Künstliche Intelligenz 33:9-33.
- Hockley, W. E., Ahmad, F. N., & Nicholson, R. (2016). Intentional and incidental encoding of item and associative information in the directed forgetting procedure. *Memory & Cognition*, 44(2), 220–228.
- Hsu, Y. F., & Waszak, F. (2012). Stimulus-classification traces are dominant in response learning. *International Journal of Psychophysiology*, 86(3), 262–268.
- Jou, J. (2010). Can associative information be strategically separated from item information in word-pair recognition? *Psychonomic Bulletin & Review*, 17(6), 778–783.
- Kluge, A. & Gronau, N. (2018). Intentional Forgetting in Organizations: The Importance of Eliminating Retrieval Cues for Implementing New Routines. *Frontiers in Psychology*.

- Kern-Isberner, G., Bock, T., Sauerwald, K., & Beierle, C. (2019b). Belief Change Properties of Forgetting Operations over Ranking Functions. 16th Pacific Rim International Conference on Artificial Intelligence, PRICAI 2019, Springer, LNCS 11670, 459-472.
- Kern-Isberner, G., Bock, T., Beierle, C., & Sauerwald, K. (2019a). Axiomatic evaluation of epistemic forgetting operators. Proceedings of the 32nd International FLAIRS Conference, FLAIRS-32, AAAI Press.
- Lewandowsky, S., & Farrell, S. (2010). *Computational modeling in cognition: Principles and practice*. Sage.
- Lewandowsky, S., Oberauer, K., & Brown, G. D. (2009). No temporal decay in verbal short-term memory. *Trends in cognitive sciences*, 13(3):120–126.
- Lin, F., & Ray Reiter (1994) Forget It!. In Proceedings of the AAAI Fall Symposium on Relevance, AAAI Press, 154-159.
- Logan, G. D. (1988). Toward an instance theory of automatization. *Psychological Review*, 95, 492–527.
- Logan, G. D. (1990). Repetition priming and automaticity: Common underlying mechanisms? *Cognitive Psychology*, 22, 1–35. MacLeod, C. M. (1998). Directed forgetting. In J. M. Golding & C. M. MacLeod (Eds.), *Intentional forgetting: Interdisciplinary approaches* (pp. 1–57). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Marevic, I., & Rummel, J. (2018). Retrieval-mediated directed forgetting in the item-method paradigm: The effect of semantic cues. *Psychological Research*. Advance online publication.
- Moutsopoulou, K., Yang, Q., Desantis, A., & Waszak, F. (2015). Stimulus–classification and stimulus–action associations: Effects of repetition learning and durability. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 68(9), 1744–1757.
- Norman, K. A., Newman, E. L. and Detre, G. (2007). A neural network model of retrieval-induced forgetting. *Psychological Review*, 114(4):887.
- Pastötter, B., Tempel, T., & Bäuml, K.-H. T. (2017). Long-Term Memory Updating: The Reset-of-Encoding Hypothesis in List-Method Directed Forgetting. *Frontiers in Psychology*, 8, 2076.
- Ragni, M., Sauerwald, K., Bock, T., Kern-Isberner, G., Friemann, P., & Beierle, C. (2018). Towards a Formal Foundation of Cognitive Architectures. In T. Rogers, M. Rau, J. Zhu, C. Kalish (Eds.) *Proceedings of the 40th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 2321-2325.
- Ragni, M., Kern-Isberner, G., Beierle, C., & Sauerwald, K. (2020). Cognitive Logics – Features, Formalisms, and Challenges. ECAI 2020: 2931-2932
- Spohn, W. (1988). Ordinal Conditional Functions: A Dynamic Theory of Epistemic States Causation in Decision, Belief Change, and Statistics. Proceedings of the Irvine Conference on Probability and Causation, Springer Netherlands, 105-134.
- Taatgen, N. A., Lebiere, C. & Anderson, J. R. (2006). Modeling paradigms in ACT-R. *Cognition and multi-agent interaction: From cognitive modeling to social simulation*, 29–52.
- Tempel, T., & Frings, C. (2016). Directed forgetting benefits motor sequence encoding. *Memory & Cognition*, 44(3), 413–419.
- Timm, I., Staab, S., Siebers, M., Schon, C., Schmid, U., Sauerwald, K., Reuter, L., Ragni, M., Niederée, C., Maus, H., Kern-Isberner, G., Jilek, C., Friemann, P., Eiter, T., Dengel, A., Dames, H., Bock, T., Berndt, J. O., & Beierle, C. (2018). Intentional Forgetting in Artificial Intelligence Systems: Perspectives and Challenges. LNCS 11117, KI 2018: 357-365. Springer.
- Wang, T. H., Placek, K., Lewis-Peacock, & J. A. (2019). More is less: Increased processing of unwanted memories facilitates forgetting. *The Journal of Neuroscience*, 39(18): 3551-3560.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Arbeit HUMAINE gestalten

67. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

Lehrstuhl Wirtschaftspsychologie (WiPs)
Ruhr-Universität Bochum

Institut für Arbeitswissenschaft (IAW)
Ruhr-Universität Bochum

3. - 5. März 2021

GfA-Press

Bericht zum 67. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 3. - 5. März 2021

**Lehrstuhl Wirtschaftspsychologie, Ruhr-Universität Bochum
Institut für Arbeitswissenschaft, Ruhr-Universität Bochum**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Dortmund: GfA-Press, 2021
ISBN 978-3-936804-29-4

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

© 2021 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de