

Arbeitsgestaltung für Industrie 4.0 – neue Herausforderungen für die Arbeitswissenschaft

Thomas MÜHLBRADT¹, Ernst A. HARTMANN², Winfried HACKER³

¹ *Deutsche MTM-Vereinigung e. V., Campusboulevard 55, D-52074 Aachen;*

² *Institut für Innovation + Technik (iit) in der VDI/VDE-IT, Steinplatz 1, D-10623 Berlin*

³ *Arbeitsgruppe „Wissen-Denken-Handeln“, Technische Universität Dresden,
Fakultät Psychologie*

Kurzfassung: Mit der Digitalisierung nehmen mentale Anteile an Arbeit zu. Beispielhaft lässt sich das am arbeitsnahen Lernen sowie am Wandel von Entwurfs- und Innovationsarbeit aufzeigen. Dieser Trend hin zu höheren Anteilen geistiger Tätigkeiten lässt sich auch empirisch belegen und abschätzen. Spiegelt man dies an der aktuell angebotenen wissenschaftlichen Weiterbildung, so finden sich zur Gestaltung von Arbeitssystemen mit hohen Anteilen geistiger Arbeit praktisch keine Angebote. Es wird daher abschließend gefolgert, dass wissenschaftliche Weiterbildungsangebote für betriebliche Arbeitsgestalter benötigt werden.

Schlüsselwörter: Digitalisierung, Industrie 4.0, Arbeit 4.0, geistige Arbeit, Arbeitsgestaltung

1. Industrie und Arbeit 4.0: Arbeitssysteme mit neuen Qualitäten

Mit der heraufziehenden umfassenden Digitalisierung industrieller Arbeitsprozesse nimmt die Bedeutung mentaler Anteile an Arbeit zu. Dabei rücken vermehrt wieder Technologien in den Fokus des Innovationsgeschehens mit der Option einer weitgehend technologisch determinierten Arbeitsgestaltung. Dies betrifft grundlegende Fragen der Automatisierung, die Gestaltung von kognitiven Assistenzsystemen, die Kompetenzentwicklung in und nah der Arbeit oder die Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen. Produktive und gesunde Arbeit erfordert jedoch interdisziplinäre Gestaltungsansätze, bei denen Psychologie, Ingenieurwissenschaften und Informatik als Fachdisziplinen sowie betriebliche Experten und Beschäftigte bei der Entwicklung, Planung, Gestaltung und Einführung sogenannter Cyber-Physischer Systeme zusammenwirken.

Während die Automatisierung physischer Prozesse bereits seit langem fortschreitet, ermöglichen neue Technologien auch die Automatisierung vielfältiger geistiger Prozesse, die vormals als nicht automatisierbar galten (Manyika et al., 2017, S. 23ff). Eine differenzierte Betrachtung spezifischer geistiger Leistungen zeigt ein hohes Automatisierungspotential dort, wo Maschinen bereits heute in der Lage sind, die menschliche Leistung zu übertreffen und solche Leistungen einen großen zeitlichen Anteil an der Arbeitstätigkeit haben.

Mit der Automatisierung regelgeleiteter geistiger Arbeit durch künstliche Intelligenz verbleiben beim Menschen u.a. nicht oder unzureichend durch Regeln (Algorithmen) beschreibbare Problemlösungs- und Innovationstätigkeiten. Im nachfolgenden Abschnitt werden daraus erwachsende Veränderungen vertiefend betrachtet.

2. Folgerungen für das arbeitsnahe Lernen sowie Entwurfs- und Innovationsarbeit

2.1 Arbeitsnahes Lernen

Schlüsselfaktoren der Digitalen Transformation stellen laut einer Unternehmensbefragung die Bereitschaft zum lebenslangen Lernen, die aktive Beteiligung an Problemlösungs- und Optimierungsprozessen sowie stärkeres interdisziplinäres Denken und Handeln bei Produktionsmitarbeitern dar (Schlund & Pokorni, 2016, S. 5, 27). Damit rückt das arbeitsnahe Lernen für die Arbeit und aus der Arbeit wieder in den Fokus der Aufmerksamkeit (Mühlbradt, 2014). Hinsichtlich der dazu notwendigen Lernförderlichkeit industrieller Arbeitssysteme ist weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf gegeben (Fachausschuss 7.22, 2016, S. 16).

Beim Lernen für die Arbeit stehen dabei Gestaltungsfragen hinsichtlich der methodisch-didaktischen Gestaltung, als auch in Bezug auf die Gestaltung und Nutzung digitaler Medien im Vordergrund (Eichler, Katzky, Kraemer, Michel & Stracke, 2013; Mühlbradt, Sederek, Rodenhauser & Saup, 2015). Benötigt wird die betriebliche Fähigkeit zur integrierten Gestaltung von Arbeiten und Lernen, was spezifische Anforderungen an die Arbeitsanalytik, die Mediengestaltung sowie die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Produktion, Industrial Engineering, Personalabteilung und betrieblicher Interessenvertretung stellt (z.B. Ostermeier et al, 2017).

Beim Lernen aus der Arbeit sind als lernförderliche Faktoren die Tätigkeitsgestaltung sowie die Absorptive Capacity wesentlich. Industrielle Tätigkeiten auf dem Shopfloor können erweiterte Anforderungen sowie Handlungs- und Entscheidungsspielräume beinhalten (z.B. Mühlbradt & Isermann, 2017). Daneben ist jedoch auch die Absorptive Capacity des Unternehmens bedeutsam. Aufbauend auf dem Konzept von Cohen und Levinthal (1990) definieren Zahra und George (2002, S. 198) diese als "a set of organizational routines and strategic processes by which firms acquire, assimilate, transform and exploit knowledge for purpose of value creation." Als Untermenge stellt sich die arbeitsbezogene Absorptive Capacity dann als Summe aller betrieblicher Mechanismen dar, die darauf abzielen, das Lernen aus der Arbeit für das Unternehmen nutzbar zu machen. Solche Mechanismen spiegeln u.a. arbeits- und betriebsorganisatorische Paradigmen sowie Lernkulturen wider (Lorenz & Valeyre, 2005; Mühlbradt, Kuhlant & Senderek, 2015).

Damit umfasst das Arbeitsfeld der Arbeitsorganisation sowohl neue Herausforderungen bezüglich der Aufgabenzuschneide, der Kooperation und Kommunikation und der (flexiblen) Automatisierung, als auch erweiterte Herausforderungen hinsichtlich der Einbettung in übergreifende Strukturen und Prozesse der Wissensnutzung.

2.2 Entwurfs- und Innovationsarbeit

Osborne (1953, S. 92) benennt das Problem: „... in the case of innovation how do you know what you are looking for?“ Bei innovierenden Tätigkeiten ist das Ziel noch zu finden; gegeben ist bestenfalls ein unscharf definierter ("ill-defined") Rahmen. Also ist eine zielgerichtete hierarchisch-sequentielle Regulation mit dem planenden Zerlegen eines Gesamtziels in Teilziele „breath first and top-down“ nicht möglich. Erforderlich ist ein „opportunistisches Vorgehen mit systematischen Episoden“ (Visser, 1994). Das Vorgehen verläuft vermutungs- (intuitions-)geleitet in Erzeugungs-Bewertungs-

zyklen als iterativer Fehlerkorrekturprozess (Smith & Brown, 1993) und ist teilweise unbewusst (Kahneman, 2012).

Die abschnittsweise Nutzungsmöglichkeit automatisierter Systeme (CAP, CAD etc.) ändert die Gesamtprozedur nicht.

Die wachsende Bedeutung von Innovationen für rohstoffarme Wirtschaftsstandorte wie Deutschland wirft die Frage auf, ob und wie diese beim Menschen verbleibenden Prozesse arbeitsgestalterisch unterstützt werden können. Hinweise liefert bisher nur die kognitionswissenschaftliche Forschung.

Es gibt praktikable Unterstützungsmöglichkeiten, deren systematische Nutzung allerdings aussteht. Zwei Beispiele:

Eine feld- und laborexperimentell erprobte Unterstützungsmöglichkeit ist die meta-kognitive Auseinandersetzung der Bearbeiter mit ihrem Denkprozess durch sprach-(begriffs-) und sprechgestützte Reflexion, diese kann gefördert werden durch aufgabenbezogene Kommunikation, u.U. auch als Selbstgespräch (Dörner, 2002; Sachse, 2002); Vergegenständlichung von (Zwischen-)ergebnissen (Skizzen; Impromptu-Modellen), die zur Bewertung und Korrektur anregen (Sachse & Hacker, 2012), sowie insbesondere durch systematische Reflexion zum Prozess mittels der sogenannten „W-Fragen“ (was, wozu, warum ...), die das System semantischer Relationen (Final-, Kausal-, Konditional- etc. Relationen) anstoßen und dadurch Leerstellen des mentalen Handlungsschemas füllen. Untersuchungen u.a. von Winkelmann, Wetzstein und Hacker (2003) mit verschiedenen Antwortformen zu den W-Fragen beim Konstruieren (sprechend still für sich, laut für sich, für einen Frager, schriftlich) ergaben jeweils signifikante Verbesserungen der Lösungsgüte beim Nutzen von W-Fragen, die sich untereinander nicht signifikant unterscheiden.

Eine andere erprobte wirksame Unterstützung innovativer Entwurfsprozesse ist das Verknüpfen „inneren“ mit „äußerem“ Denkhandeln. Äußeres Denkhandeln (Skizzieren, Modellbasteln, Schreiben, Sprechen) entlastet („erweitert“) das Arbeitsgedächtnis und unterstützt zugleich das interne schlussfolgernde Denken (Sachse, 1999, 2002; Sachse, Hacker & Leinert, 2004).

Das Nadelöhr kreativen Entwerfens ist nämlich nicht mangelnder Einfallsreichtum von Individuen, sondern die generische „Enge des Bewusstseins“ (des Arbeitsgedächtnisses; z.B. Cowan, 2010): Problemlösen benötigt eine hinreichend vollständige Problempräsentation „im Kopf“, was oft am Arbeitsgedächtnis scheitert; zwischen Arbeitsgedächtnisspanne und Lösungsgüte beim Entwerfen bestehen signifikante mittelstarke Beziehungen (z.B. Hacker & Sieler, 1997).

Fazit: Auch für die bei der Automatisierung 4.0 beim Menschen verbleibenden wettbewerbsbestimmenden schöpferischen Denkprozesse bestehen wirkungsvolle arbeitsgestalterische Unterstützungsmöglichkeiten. Sie sollten Bestandteil der Aus- und Weiterbildung werden.

3. Ergebnisse aus der Industrie 4.0 Begleitforschung

Inwiefern lässt sich der oben beschriebene Trend hin zu höheren Anteilen geistiger Tätigkeiten auch empirisch belegen oder abschätzen? Eine Möglichkeit besteht darin, aktuelle Forschungs- und Entwicklungsprojekte zur Entwicklung von konkreten Anwendungsszenarien und Technologien für Industrie 4.0 im Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf Arbeit und Qualifikation bei der Umsetzung der jeweiligen Szenarien zu untersuchen.

Für eine Auswahl solcher Projekte – aus den Förderprogrammen des BMWi und des BMBF – wurden Analysen durchgeführt (Wischmann & Hartmann, im Druck).

Die einzelnen Anwendungsszenarien der betrachteten FuE-Projekte sind:

1. Assistenzsystem für manuelle Montageprozesse
2. Industrielle Servicerobotik am Beispiel der Kleinteilemontage
3. Assistenzsystem in der Intra-Logistik
4. Assistenzsysteme in der textilindustriellen Produktionsarbeit
5. Lernförderliche Arbeitssysteme bei Automobilzulieferern
6. Assistenz und Wissensvermittlungssysteme im Bereich von Montage- und Instandhaltungstätigkeiten
7. Planungs- und Steuerungssystem für eine autonome, auf Cyber-Physischen Systemen basierende Produktion
8. Manuelle Bestückung von Durchsteckbauelementen auf Leiterplatten mit Roboterunterstützung

Hinsichtlich der einzelnen Auswirkungsdimensionen werden von den Autoren – als qualitative Zusammenfassung über die Einschätzungen hinsichtlich aller oben genannten Anwendungsszenarien – die folgenden Effekte prognostiziert:

- Monotone Aufgaben werden anteilig zurückgehen, komplexe Aufgaben werden zunehmen
- Der Anteil problemlösender Aufgaben im Allgemeinen wird sich in der Tendenz über alle Szenarien nicht verändern, der Anteil von Optimierungsaufgaben im Speziellen wird steigen
- Die Bedeutung formellen wie informellen Lernens wird zunehmen.
- Inhaltlich werden besonders IT-Kenntnisse und interdisziplinäre Kompetenzen wichtiger werden
- Der Anteil planerischer Tätigkeiten wird sich in der Tendenz nicht verändern, Kommunikation und Kooperation wird in der Bedeutung zunehmen
- Selbstbestimmung und Kontrolle über die Arbeitsumwelt werden in etwa gleichbleiben.

Es lässt sich also anhand von FuE-Projekten, die zukünftige Technologien für die Industrie 4.0 entwickeln, exemplarisch – mit einigen Qualifizierungen und Differenzierungen – ein solcher Trend zu höheren Anteilen geistiger Arbeit zeigen.

4. Bedarfe und Angebote der wissenschaftlichen Weiterbildung

Wenn also ein solcher Trend weg von der körperlichen, hin zur geistigen Arbeit erwartet werden kann, sollten sich die Methoden und Konzepte der Arbeitsgestaltung daran anpassen. In Abschnitt 2 wurden Handlungsfelder und Möglichkeiten der Gestaltung geistiger Arbeit beispielhaft angesprochen.

Die in der Praxis tätigen Arbeitssystemgestalter sollten die Möglichkeit haben, durch berufsbegleitende Weiterbildung ihre Kompetenzen in Richtung auf die Gestaltung geistiger Arbeit zu erweitern. Da die entsprechenden Konzepte und Methoden (noch) recht forschungsnah sein dürften, wären insbesondere von Hochschulen angebotene Maßnahmen der wissenschaftlichen Weiterbildung in diesem Kontext von Interesse. Diese Maßnahmen sollten auch als Zertifikate auf Modulebene zur Verfügung stehen, die idealerweise auf Studiengänge angerechnet werden können.

Inhaltlich sollten die Weiterbildungsangebote zumindest drei Bereiche abdecken:

- Orientierungswissen zu den wesentlichen Technologien der Industrie 4.0
- Betriebliches Innovationsmanagement im Kontext von Industrie 4.0

- Spezifische Arbeitswissenschaftliche Konzepte und Methoden zur Gestaltung von Arbeitssystemen mit hohen Anteilen geistiger Arbeit

Zur Analyse der entsprechenden Angebote der wissenschaftlichen Weiterbildung in diesem Bereich wurden einschlägige Datenbanken ausgewertet (Fünfhaus, Bugaj & Hartmann, im Druck). Die Ergebnisse zeigen Folgendes:

- Zu den grundlegenden Technologien und Konzepten der Industrie 4.0 (z.B. Internet der Dinge, Cyber-Physische Systeme, additive Verfahren, kollaborative Robotik, Cyber-Security) stehen vielfältige Angebote zur Verfügung. Dazu hat auch der Bund-Länder-Wettbewerb ‚Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen‘ beigetragen
- Auch zum betrieblichen Innovationsmanagement im Kontext der Industrie 4.0 lassen sich einzelne Angebote finden
- Zur Gestaltung von Arbeitssystemen mit hohen Anteilen geistiger Arbeit finden sich praktisch keine Angebote.

5. Diskussion

Es zeigt sich, dass sich die Bedingungen der Arbeitsgestaltung im Zuge des Übergangs zur Industrie 4.0 deutlich verändern werden. Wesentliche Merkmale dieser Veränderung im Hinblick auf Arbeitsgestaltung und Arbeitswissenschaft sind:

- Es entstehen neue technologische Grundlagen, etwa in den Bereichen Cyber-Physische Systeme, kollaborative Robotik, Bionik und Künstliche Intelligenz
- In der Konsequenz verschieben sich die Arbeitsanforderungen tendenziell von körperlichen zu geistigen Tätigkeiten.

Für die in der praktischen Arbeitsgestaltung Tätigen müssen daher Weiterbildungsmöglichkeiten geschaffen werden, die folgende Merkmale aufweisen:

- Inhaltliche Abdeckung der wichtigsten technischen Grundlagen der Industrie 4.0 im Überblick
- Beispielhafte Lösungen für die Arbeitssystemgestaltung in Industrie 4.0
- Methoden zur Analyse und Gestaltung geistiger Arbeit im Kontext der Arbeitssystemgestaltung („Cognitive Engineering“)
- Methodisch und organisatorisch sollten die Angebote nach dem aktuellen Stand der Weiterbildungsforschung gestaltet sein, einschließlich der Nutzung digitaler Formate.

Solche Angebote sind aktuell nicht hinreichend vorhanden. Insbesondere fehlen Angebote zu Konzepten und Methoden zur Analyse und Gestaltung geistiger Arbeit im Kontext der Arbeitssystemgestaltung („Cognitive Engineering“). Die Entwicklung solcher Maßnahmen sollte eingebettet sein in einen Diskurs zur Weiterentwicklung der mit Arbeitssystemgestaltung befassten Professionen, innerhalb und idealerweise auch zwischen den jeweiligen wissenschaftlichen und professionellen Organisationen.

6. Literatur

- Cohen, W. M. & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152.
- Cowan, N. (2010). The magical mystery four: how is working memory capacity limited, and why? *Current Directions in Psychological Science*, 19(1), 51-57.

- Dörner, D. (2002). Vorwort. In S. Strohschneider & R. von der Weth (Hrsg.), Ja, mach nur einen Plan. Pannen und Fehlschläge- Ursachen, Beispiele, Lösungen (S. VI-VII). Bern: Huber.
- Eichler, S., Katzky, U., Kraemer, W., Michel, L. P. & Stracke, C. M. (2013). Vom E-Learning zu Learning Solutions. Positionspapier AK Learning Solutions, BITKOM.
- Fachausschuss 7.22 „Arbeitswelt Industrie 4.0“ (2016). Statusreport Arbeitswelt Industrie 4.0. VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik.
- Fünfhaus, A, Bugaj, M. & Hartmann, E. A. (im Druck): Arbeitsgestaltung für Industrie 4.0 – eine Herausforderung für die wissenschaftliche Weiterbildung. Erscheint als Working Paper Anfang 2018 in der Reihe iit-perspektive des Instituts für Innovation und Technik, <https://www.iit-berlin.de/de/publikationen>
- Hacker, W. & Sieler, R. (1997). Arbeitsgedächtnis - einfache vs. komplexe Spannen als Prädiktoren des Textverstehens. Zeitschrift für Psychologie, 205(2), 143-167.
- Kahneman, D. (2012). Schnelles Denken, langsames Denken. München: Siedler.
- Lorenz, E. & Valeyre, A. (2005). Organisational Innovation, Human Resource Management and Labour Market Structure: A Comparison of the EU-15. Journal of Industrial Relations, 47(4). 424-442.
- Manyika, J., Chui, M., Miremadi, M., Bughin, J., George, K., Willmott, P. et al. (2017) A Future that works. Automation, Employment, and Productivity. McKinsey Global Institute.
- Mühlbradt, T. (2014). Lernförderlichkeit – Eine Bestandsaufnahme. In P. Kuhlang, (Hrsg.), MTM-Schriften zum Industrial Engineering (Ausgabe 1). Hamburg: Eigenverlag DMTMV.
- Mühlbradt, T. & Isermann, M. (2017). Wie werden schlanke Unternehmen lernförderlich? Herausforderungen, Lösungen und Erfolgsfaktoren bei HELLA KGaA Hueck & Co. In: U. Dombrowski und P. Kuhlang (Hrsg.): Mensch-Organisation-Technik im Lean Enterprise 4.0. Aachen: Shaker Verlag, S. 177-194.
- Mühlbradt, T., Kuhlang, P. & Senderek, R. (2014). Lernkultur als Kernkompetenz: Das arbeitsnahe Lernen in der Industrie 4.0. Arbeitsgemeinschaft betriebliche Weiterbildungsforschung e.V. (Hrsg.), ABWF Bulletin. 1/2015, S. 23-30.
- Mühlbradt T., Senderek, R., Rodenhauser, T. & Saup, L. (2015). Arbeitsorientierte Lernlösungen für Industrielle Arbeitssysteme: Lernen für die Arbeit. In P. Kuhlang & B. Britzke (Hrsg.), MTM-Schriften zum Industrial Engineering (Ausgabe 2). Hamburg: Eigenverlag DMTMV.
- Osborne, A. F. (1953). Applied Imagination. Principles and procedures of creative problem solving. New York: Scribner's Sons.
- Ostermeier, M., Hesse, C., Mühlbradt, T., Kuhlang, P. (2017). Mitarbeiterqualifizierung am Shopfloor im Zuge der Digitalen Transformation. In: U. Dombrowski und P. Kuhlang (Hrsg.): Mensch-Organisation-Technik im Lean Enterprise 4.0. Aachen: Shaker Verlag, S. 199-208.
- Sachse, P. (1999). Unterstützung des entwerfenden Problemlösens im Konstruktionsprozess durch Prototyping. In: P. Sachse & A. Specker (Hrsg.) Design Thinking: Analyse und Unterstützung konstruktiver Entwurfstätigkeiten. Mensch-Technik-Organisation, Bd. 22, S.67-145. Zürich: Verlag der Fachvereine.
- Sachse, P. (2002). Idea materials: Entwurfsdenken und Darstellungshandeln. Über die allmähliche Verfertigung der Gedanken beim Skizzieren und Modellieren. Berlin: Logos.
- Sachse, P. & Hacker, W. (2012). External procedures in design problem solving by experienced engineering designers - Methods and purposes. Theoretical Issues in Ergonomics Science, 13(5), 603-614.
- Sachse, P., Hacker, W. & Leinert, S. (2004). External thought - Does sketching assist problem analysis? Applied Cognitive Psychology, 18, 415-425.
- Schlund, S. & Pokorni, B. (2016). Industrie 4.0 - Wo steht die Revolution der Arbeitsgestaltung? Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Stuttgart.
- Smith, G. & Brown, G. J. (1993). Conceptual foundations of design problem solving. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, 23(5), 1209-1219.
- Visser, W. (1994). Organization of design activities: Opportunistic with hierarchical episodes. Interacting with Computers, 6(3), 239-274.
- Winkelmann, C., Wetzstein, A. & Hacker, W. (2003). Question Answering. Vergleichende Bewertung von Reflexionsanregungen bei Entwurfstätigkeiten. Wirtschaftspsychologie, 37-40.
- Wischmann, S. & Hartmann, E. A. (im Druck): Prognostizierte Veränderungen der gestaltbaren Arbeitssystemdimensionen, in Wischmann, S. & Hartmann, E. A. (Hrsg.): Zukunft der Arbeit – Eine praxisnahe Betrachtung. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Zahra, S. A. & George, G. (2002). Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension. The Academy of Management Review. 27(2). 185-203.



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