

Game-based Learning in der Kompetenzentwicklung von Methoden zur Prozessverbesserung und zum Einsatz von Digitalisierung im Produktionsprozess

Ralph W. CONRAD

*Ifaa - Institut für angewandte Arbeitswissenschaft,
Uerdinger Straße 56, 40474 Düsseldorf*

Kurzfassung: Lean-Management, ganzheitliche Produktionssysteme (GPS) und Elemente der Digitalisierung werden in vielen Unternehmen genutzt, um stabile und verschwendungsarme Produktionsprozesse zu gestalten und so die Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern. Neben ausgeprägter Fach- und Methodenkompetenz ist auch die intensive Einbindung der Beschäftigten bei Einführung und Nutzung der o.g. Elemente ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Im nachfolgend beschriebenen Game-Based-Learning-Spielszenario „Planspiel“ wird ein Instrument vorgestellt, bei dem sowohl Methodenkompetenz als auch motivationsfördernde und praxisnahe Anwendungserfahrungen vermittelt werden. Das damit verbundene spielerische Erlernen von Methoden, trägt dazu bei, komplexe Problemlagen zu erkennen und zu lösen. Im Planspiel erkennen die Teilnehmer in mehreren Spielrunden einer simulierten Produktion Vorteile und Nutzen von GPS und von Digitalisierung und sind so in der Lage ihre gewonnenen Erfahrungen als Grundlage für die Gestaltung und Optimierung des GPS und den Einsatz von Digitalisierung in ihrem Unternehmen zu nutzen. Im Beitrag werden das Game-Based-Learning-Spielszenario „Planspiel Produktion“ (Planspiel) in seinen unterschiedlichen Varianten vorgestellt, Einsatzmöglichkeiten und Herausforderungen beschrieben und diskutiert, sowie eine Auswertung von Rückmeldungen der Teilnehmer dargestellt.

Schlüsselwörter: Game Based Learning, Planspiel, Simulation, Produktion, Lean-Management, Digitalisierung, Kompetenzen

1. Thematische Einordnung

1.1 „Serious Gaming“ bzw. Game-based Learning

„Serious Gaming“ bzw. „Game-based Learning“ beschreibt analoge oder digitale Spiele oder spielerische Elemente, die in der schulischen Bildung, Hochschullehre und betrieblichen Aus- und Weiterbildung eingesetzt werden. Im Unterschied zu Gamification, bei der es ausschließlich um soziale Belohnung mit eher kurzzeitigen Effekten geht und es kaum Verbindungen zu fachlichen oder überfachlichen Kompetenzen oder Inhalten gibt, wächst beim Game-based Learning während des Spiels – also beim Problemlösen – stetig der Spaß an der Belohnung durch den eigenen Erfolg. Dies wird dadurch unterstützt, dass die Belohnung auch mit dem Erwerb fachlicher und überfachlicher Kompetenzen und Inhalten verbunden ist (Jacob

& Teuteberg 2017). Game-based Learning Szenarien können komplexe Fachspezifika auf spielerische Art vermitteln und trainieren. Hierbei steht die Verknüpfung von Lerninhalten und deren Anwendung in motivationssteigernder und anwendungsorientierter Hinsicht im Vordergrund. Neben eher theoretischen Strategiespielen und – vermehrt auch digitalen – Simulationen ist das nachfolgend beschriebene „Planspiel“ ein Ansatz, der sehr plastisch einen komplexen Inhalt (GPS) und die zugrundeliegende Lean-Management-Philosophie (Womack et al. 1990; ifaa 2002, 2008) darstellt und vermittelt.

1.2 Ganzheitliche Produktionssysteme (GPS)

Seit gut drei Jahrzehnten sind Betriebspraktikern die Vorteile des Einsatzes von GPS, von Lean-Management und seinen Methoden bekannt, jedoch werden sie noch nicht umfänglich über alle Betriebe genutzt (Staufen 2016). Die Gründe hierfür sind vielfältig und eher in persönlichen Motiven – wie der grundsätzlichen Ablehnung von Neuerungen – zu suchen als in der Komplexität der Methoden bei Umsetzung und Anwendung (Conrad et al. 2018). Lean-Management und seine Methoden sollten vor deren Einsatz von den Mitarbeitern, die damit im Alltag arbeiten, erlernt, trainiert und erlebt werden. Es gilt daher, diese für die Vorteile des Methodeneinsatzes zu sensibilisieren und den daraus resultierenden Mehrwert – auch für den Einzelnen – frühzeitig erleben zu lassen.

2. Planspiel Produktion „Learn²Lean“

Im Planspiel „Learn²Lean“ des ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V. (<https://www.learn2lean.de>), werden neben Methodenkompetenz praxisnahe Anwendungserfahrungen vermittelt, die motivationsfördernd für die Mitarbeiter wirken. Diese erfahren im Spiel am „eigenen Leib“, welche Vorteile im Produktionsprozess durch die Einführung der Methoden entstehen, wodurch die Akzeptanz der Umsetzung in die betriebliche Praxis erhöht wird. Hierzu beeinflussen die Teilnehmer aktiv den Spielverlauf mit ihren Prozessverbesserungsideen in Reflexionsrunden. Eine nachhaltige Verinnerlichung der Lerninhalte und die Möglichkeit zur Übertragung auf reale Unternehmensprozesse ist dadurch einfacher möglich. „Learn²Lean“ sensibilisiert die Teilnehmer des Spiels für den Prozess als Ganzes und fördert die „Fähigkeit, in Zusammenhängen zu denken“ (Franken et al. 2019), welche nach Franken et al. (2019) als eine der wesentlichen Kompetenzen in den nächsten fünf Jahren identifiziert wird.

2.1 Spielkonzeption und Spielablauf

Die Durchführung des Planspiels in jeder seiner nachfolgend beschriebenen Varianten erfolgt mit bis zu 20 betrieblichen Praktikern eines Unternehmens oder auch mehrerer Unternehmen in ca. 6 Stunden Netto-Spielzeit. Die Teilnehmer kommen zumeist aus den Bereichen Geschäftsführung, Produktionsleitung, Fertigung, Montage und Logistik, Produktionscontrolling etc. Zentrale Aufgabe beim Spiel ist die physische Herstellung „Werkzeugmaschinen“ in vier Varianten, bestehend aus verschiedenen Arten von LEGO®-Bausteinen. Zur Produktion wird die komplette Wertschöpfungs-

kette eines Unternehmens abgebildet: Beginnend mit der Versorgung mit Rohmaterial durch Lieferanten, über die Produktion von Baugruppen, der Endmontage, Qualitätssicherung bis hin zur Produktauslieferung an den Kunden durch die Kundenbetreuung.

Die Teilnehmer nehmen hierzu die notwendigen Rollen (z. B. Produktionsleitung, Meister, Qualitätssicherer, Logistiker, Montagemitarbeiter etc.) ein und erhalten zur Erfüllung ihrer Arbeitsaufgabe entsprechende Arbeitsanweisungen. Sie vereinbaren zu Beginn des Spiels Produktionsziele (z. B. Anzahl Mitarbeiter und fehlerfreier Produkte, Quote pünktlicher Lieferung, Bestand von Fertigwaren, Baugruppen und Rohmaterialien etc.) und versuchen diese Ziele im Laufe des Tages in mehreren Spielrunden zu erreichen. Nach jeder durchgeführten Spielrunde werden hierzu relevante Kennzahlen (z. B. Anzahl prompt gelieferter Aufträge, Durchlaufzeit, Anzahl Fehler, Bestände etc.) aufgenommen und visualisiert. In einer anschließenden Verbesserungsrunde reflektieren die Teilnehmer gemeinsam aufgefallene Missstände und führen Maßnahmen zur effizienteren Prozessgestaltung durch, um das angestrebte Ziel zu erreichen.

Zur Simulation des komplexen Sachverhaltes werden neben LEGO®-Bausteinen als Montage-Szenario weitere Spielelemente wie z. B. Transportbehälter, Visualisierungstechniken sowie ein räumliches Setting aus Arbeitstischen und Trennwänden genutzt. Die beschriebene Simulation erfordert somit, dass die Teilnehmer im Rahmen einer Präsenzveranstaltung haptisch mit den Spielelementen agieren und in Interaktion mit anderen das eigene GPS gestalten.

2.2 Planspielvarianten

Seit 2012 wurden verschiedene Planspielvarianten mit unterschiedlichen Zielsetzungen und Lerneffekten entwickelt. Die (Ursprungs-)Planspiel-Variante „Einführung eines Produktionssystems“ vermittelt das notwendige Basiswissen über den Aufbau, die Methoden und die Instrumente eines GPS, worauf bei der Einführung eines GPS zu achten ist und welche Unternehmenselemente die Einführung beeinflussen. Ausgehend von einer chaotischen Ausgangssituation entsteht im Laufe der Spielzeit das gruppeneigene (perfekte) GPS, welches verschiedene Lean-Management-Methoden abbildet.

In der Planspiel-Variante „Umgang mit Störungen“ werden Fallstricke bei der Arbeit an und in GPS dargestellt. Ausgehend von einem bereits eingeführten Produktionssystem lernen die Teilnehmer adäquat auf interne und externe Herausforderungen zu reagieren, wie beispielsweise die Schnittstellenprobleme zwischen Fertigung und Einkauf, den Ablauf von Eskalationen, durch den Vertrieb verursachte Sonderprozesse etc.

Viele Unternehmen lassen ihre Fertigung zu großen Teilen über externe Zulieferketten (Supply-Chain) organisieren (Marks 2015; 2019) und trotz geringer Fertigungstiefe und gegenseitiger Abhängigkeit konzentrieren sich viele Unternehmen lediglich auf innerbetriebliche Verbesserungsaktivitäten. Die Planspiel-Variante „Supply Chain Management“ sensibilisiert die Teilnehmer für die Schnittstellenproblematik in Supply-Chains und die Wichtigkeit eines gut abgestimmten Informationsflusses zur Aufrechterhaltung der Lieferfähigkeit intern und hin zum Kunden. Außerdem lernen sie die Auswirkungen von Entscheidungen auf unterschiedliche Stufen innerhalb der Supply-Chain kennen.

Bei der Variante „Produktionscontrolling“ steht die Verbesserung eines vorhandenen Produktionssystems unter Berücksichtigung kaufmännischer Gesichtspunkte

(insbesondere der Eigenkapitalrentabilität) im Fokus. Der betriebliche Erfolg kann durch zahlreiche Entscheidungen der Spieler beeinflusst werden. Jedoch nicht alle Entscheidungen liegen direkt im Entscheidungsspielraum des Unternehmens: Kunden und Lieferanten können eine sorgfältige betriebliche Planung durchaus stören, z. B. aufgrund von Lieferschwierigkeiten des Lieferanten oder Auftragsstornierungen durch den Kunden.

Aktuell wird gemeinsam mit der Leibniz-Fachhochschule in Hannover eine Variante des Planspiels entwickelt, die Einsatzmöglichkeiten und Vorteile der Digitalisierung im Produktionsprozess thematisiert. Hierbei wird ein mithilfe von Lean-Management-Methoden optimiertes Produktionssystem durch Einsatz digitaler Systeme (informatorische Assistenz für Montagemitarbeitende und Produktions- und Lagerleitung) und einer computergestützte Echtzeitkommunikation zwischen Kunde und Unternehmen bzw. zwischen Mitarbeitenden, Produktionsleitung, Logistik und Qualitätsmanagement, realisiert. Ziel des Einsatzes der Digitalisierungsinstrumente ist beispielsweise, eine kundenindividuelle Produktion in Losgröße 1 zu realisieren, bei der Mitwirkende über Spezifika der vom Kunden geordneten Variante informiert, die Logistik entsprechend unterwiesen, die Bestände minimiert und die Einhaltung der Liefertreue zum Kunden gewährleistet wird.

Mit letztgenannter Planspielvariante sollen Beschäftigten produktionsspezifische Prozesse besser verstehen, Optimierungspotenziale identifizieren und mittels Digitalisierung ausschöpfen, die Vorteile der schlanken Produktion als Voraussetzung für die Digitalisierung erfahren und den Nutzen der Digitalisierung für den Prozess und eine höhere Produktivität erkennen. Wie bei allen anderen Varianten gilt es im Nachgang, die gewonnenen Impulse für die betriebliche Implementierung digitaler Systeme zur Umsetzung der Optimierungspotenziale zu nutzen.

3. Lerneffekte durch Learn²Lean

Seit 2012 unter Moderation des ifaa fast 100 Planspiele zu den oben beschriebenen Varianten durchgeführt. Mithilfe eines Fragebogens wurden in einer Langzeitstudie jeweils unmittelbar nach Ende der Veranstaltungen Rückmeldungen erfasst (N=454). Standardfragen zur quantitativen Bewertung des durchgeführten Planspiels zeigten durchweg positive Ergebnisse (Abbildung 1).

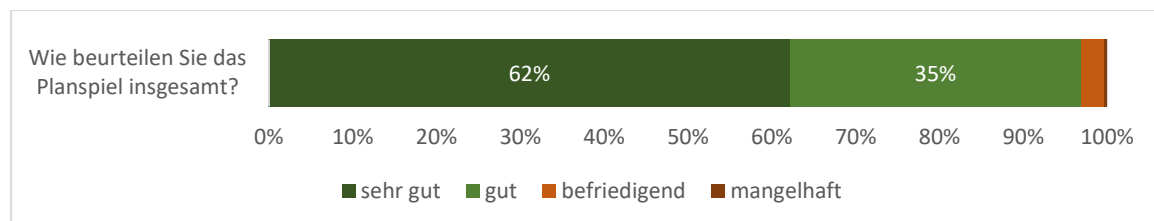


Abbildung 1: Veranstaltungsbewertungen (n = 454) zu Gesamtbeurteilung

Hervorzuheben sind Aussagen zu „Für meine tägliche Arbeit gab das Planspiel richtungsweisende Impulse“ und „Die Inhalte des Planspiels waren interessant“ (Abbildung 2), was auf die Erfüllung der Qualifizierungsabsicht hinsichtlich des Methodenkompetenzerwerbs hindeutet.

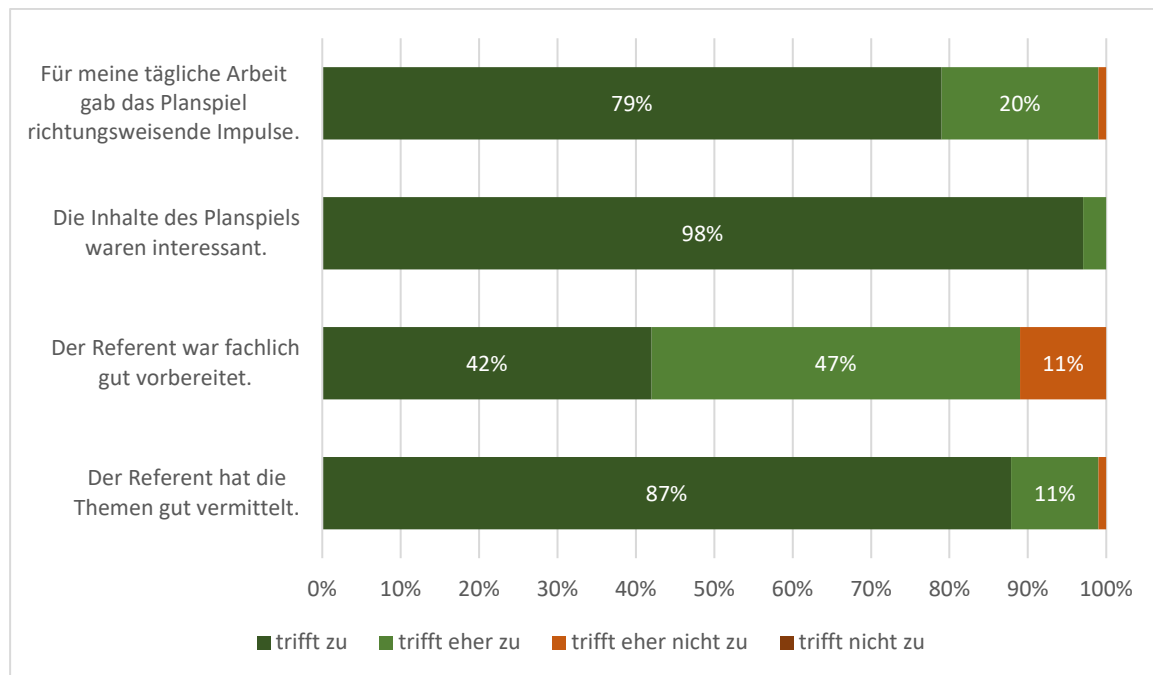


Abbildung 2: Veranstaltungsbewertungen (n = 454) zu Impuls, Inhalt und Referent

Auch die Weiterempfehlung des Planspiels für Kollegen oder andere wurde zu fast 90 % bejaht (Abbildung 3).

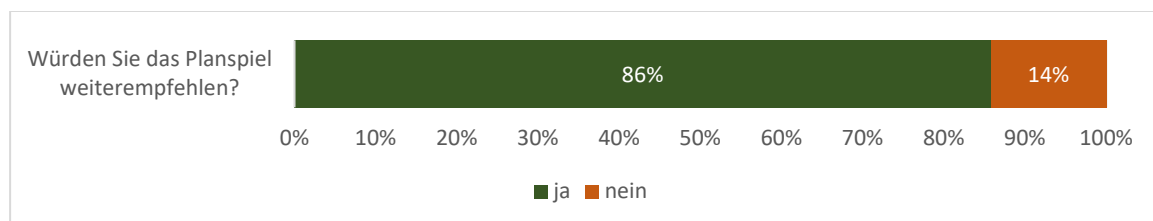


Abbildung 3: Veranstaltungsbewertungen (n = 454) zu Weiterempfehlung

Ergänzend zu den quantitativen Fragen im Fragebogen hatten hierin die Teilnehmer die Möglichkeit, qualitative Bewertungen in Form offener Kommentare abzugeben. Das Planspiel wird hierbei als sehr praxisnah, interaktiv, spielerisch, anschaulich, verständlich und kurzweilig beschrieben. Nach Aussage der Teilnehmer können viele Denkanstöße für Einführung und Entwicklung des eigenen GPS erlangt werden und die Rolle der Führungskraft im Planspiel wird als sehr gut abgebildet geschrieben.

Die Frage nach dem praktischen Nutzen des Planspiels wurde in der Form beantwortet, dass das zunächst einfach erscheinende Planspiel viele Probleme aus dem betrieblichen Alltag verdeutlicht, unter anderem die Schwierigkeiten bei der konsequenten Umsetzung von Lean-Management-Methoden: „Danach weiß man, wonach man in der Praxis streben kann.“ Eine Weiterempfehlung wurde zumeist positiv beschieden: „Hat viel Spaß gemacht und hatte einen sehr guten Lerneffekt. Lernen durch Fun“, waren exemplarische Antworten hierzu.

Neben der Bewertung durch Fragebögen fanden mündlich durchgeführte Feedbackrunden statt, deren Resonanz ebenfalls überwiegend positiv war, insbesondere weil die Teilnehmer betonen, dass sie durch das Planspiel

- „Praxis und Wirkung von Verbesserungsmaßnahmen selbst erleben können,
- Hinweise zur Erreichung stabiler Prozesse erhalten,
- die Anwendung von Methoden (KVP, Kanban, 5S, 7V etc.) lernen,
- sich durch Abstrahierung auf das Wesentliche fokussieren und damit betriebliche Schnittstellen optimieren können,
- Unterstützung beim Aufbau resilienter Wertschöpfungsketten erhalten,
- für eine verbesserte Kundenorientierung – sowohl zu internen als auch externen Kunden – sensibilisiert werden.“ (Conrad et al. 2022)

Insgesamt werden die Chancen einer erfolgreichen Umsetzung von GPS nach einer aktiven Teilnahme am Planspiel größer als bei „passiver“ Wissensvermittlung im Rahmen eines Seminars oder Vortrags eingeschätzt.

4. Diskussion

Das oben beschriebene Planspiel ist demnach eine gute und praxiserprobte Möglichkeit, komplexe Inhalte durch spielerische Elemente zu erleben und dient so der Sensibilisierung der Teilnehmer für die spätere Einführung und Verbesserung des GPS im realen Zusammenhang.

5. Literatur

- Conrad R, Weber, MA, Lennings F, Jeske T (2018). Ganzheitliche Produktionssysteme und Industrial Engineering – Ergebnisse einer Literaturuntersuchung und einer Befragung. In GfA (Hrsg.), Arbeit(s).Wissen.Schaf(f)t Grundlage für Management & Kompetenzentwicklung. Bericht zum 64. Arbeitswissenschaftlichen Kongress (Beitrag C.1.1). Dortmund: GfA-Press.
- Conrad et al. (2022) Game Based Learning in der Serious Games und Gamification – Kompetenzentwicklung von Lean-Management-Methoden, in Becker, W., Metz M. Digitale Lernwelten – Serious Games und Gamification, Wiesbaden, Springer VS
- Franken S, Prädikow L, Vandieken M (2019). Fit für Industrie 4.0? Ergebnisse einer empirischen Untersuchung im Rahmen des Forschungsprojektes „Fit für Industrie 4.0“. In H. Hirsch-Kreinsen A, Karačić (Hrsg.), FGW-Studie Digitalisierung von Arbeit, 18. Düsseldorf: Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung e.V.
- ifaa Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (Hrsg.). (2002). Ganzheitliche Produktionssysteme, Gestaltungsprinzipien und deren Verknüpfung. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem.
- ifaa Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (Hrsg.). (2008). Produktionssysteme. Aufbau – Umsetzung – betriebliche Lösungen. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem.
- Jacob A, Teuteberg F (2017). Game-Based Learning, Serious Games, Business Games und Gamification–Lernförderliche Anwendungsszenarien, gewonnene Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen. In Gamification und Serious Games Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Marks T (2015). Kernkompetenzen, Managementsysteme, Herausforderungen, Erfolgsfaktoren und der Umgang mit Krisen. Ergebnisse einer Befragung von Fach- und Führungskräften der M+E-Industrie. Betriebspraxis & Arbeitsforschung, 225.
- Marks T (2019). Widerstandsfähigkeit der Wertschöpfungsketten der produzierenden Unternehmen in Deutschland. Lernerfolge aus der Wirtschafts-/Finanzkrise 2008/2009. Wiesbaden: Springer Vieweg
- Ohno T (1991). Das Toyota-Produktionssystem. Frankfurt, New York: Campus Verlag.
- STAUFEN.AG (Hrsg.) (2016). 25 Jahre Lean Management. Lean gestern, heute und morgen. Eine Studie der Staufen AG und des Instituts PTW der Technischen Universität Darmstadt. Köngen: STAUFEN.AG.
- Womack JP, Jones DT, Roos D (1990). The Machine that Changed the World. New York: Rawson Associates.



Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Nachhaltig Arbeiten und Lernen

**Analyse und Gestaltung lernförderlicher
und nachhaltiger Arbeitssysteme
und Arbeits- und Lernprozesse**

69. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

01. – 03. März 2023

GfA-Press

Bericht zum 69. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 01. – 03. März 2023

**Fakultät Maschinenbau, Institut für Berufswissenschaften der Metalltechnik (IBM) und
Institut für Fabrikanlagen und Logistik (IFA), Leibniz Universität Hannover**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Sankt Augustin: GfA-Press, 2023
ISBN 978-3-936804-32-4

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle (s. u.) erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© GfA-Press, Sankt Augustin

Schriftleitung: Prof. Dr. Rolf Ellegast

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.

Geschäftsstelle der GfA

Simone John, Tel.: +49 (0)30 1300-13003

Alte Heerstraße 111, D-53757 Sankt Augustin

info@gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de · www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de

Screen design und Umsetzung

© 2023 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de