

KI-basierte Lernempfehlungen – Möglichkeiten und Grenzen

Martin KRÖLL, Kristina BUROVA-KEßLER, Luisa FISCHER

*Institut für Arbeitswissenschaft, Ruhr-Universität Bochum,
Universitätsstraße 150, D-44801 Bochum*

Kurzfassung: Die Ergebnisse des EU-Projekts „Career Intelligence“, das über 2,5 Jahre von der EU gefördert wird, werden im vorliegenden Beitrag erläutert und kritisch reflektiert. Hierzu wird zunächst der aktuelle Forschungsstand bezüglich des Zusammenhangs zwischen Künstlicher Intelligenz (KI) und die Möglichkeiten und Grenzen im Hinblick auf die Entwicklung von individuellen Lernempfehlungen in einer virtuellen Lernumgebung eingegangen. Im Besonderen geht es darum, einen virtuellen Lernassistenten zur Förderung des Lernprozesses zu entwickeln, um zur Kompetenzsteigerung der Anwender beizutragen. Hierbei sind die lernzielfördernde Aufbereitung des Lernangebots, die Erfassung und Auswertung von Lernprozessen und -ergebnissen durch KI und die Bereitstellung personalisierter Empfehlungen für den Lernenden von großer Bedeutung für den Lernerfolg und das Erreichen des Lernergebnisses mit dem Ziel einer Professionalisierungssteigerung.

Schlüsselwörter: Künstliche Intelligenz, Lernassistent, EU-Projekt Career Intelligence, Lernplattform, individuelle Lernempfehlungen

1. Ausgangspunkt und Forschungsfragen

Die Intention des EU-Projekts „Career Intelligence“ ist es, eine europaweit erprobte Lernplattform „Karriere 4.0“ zur Förderung unternehmerischen und digitaler Kompetenzen junger Menschen mithilfe eines KI-basierten Lernassistenten zu einer adaptiven Lernumgebung weiterzuentwickeln (Kröll & Burova-Keßler 2022). Zentrales Ziel der Lernplattform ist es, Jugendliche entsprechend ihrer Lebenssituation, ihrer Kompetenzen und ihrer persönlichen Interessen bei der Entwicklung einer nachhaltigen beruflichen Perspektive (festgehalten im Persönlichen Entwicklungsplan) sowie bei der Kreierung innovativer Dienstleistungen zu unterstützen. Die Forschung zur adaptiven Lernempfehlungen bildet einen integralen Bestandteil der umfassenden Diskussion über den Einsatz künstlicher Intelligenz im Bildungsbereich, in dem Daten und Modellierung als Schlüsselinstrumente zur Analyse und Verbesserung des Lernprozesses dienen (Kerres & Buntins 2020). Die Vielzahl an Lebensläufen, Berufs- und Bildungsbiografien steigern den Bedarf an einem auf die persönlichen Voraussetzungen und Ziele der jeweiligen Person zugeschnittenen Lernpfad.

Dieser Beitrag geht den aktuellen Erkenntnissen aus der Forschung zur Künstlichen Intelligenz nach und versucht, am Beispiel der Lernplattform „Karriere 4.0“ eine erste Einschätzung durchzuführen, inwieweit die KI basierten Lernempfehlungen einen möglichen Lösungsansatz zur Förderung des Lernprozesses bieten, und wo ihre Grenzen liegen können. Ausgangspunkt für den Beitrag sind dabei folgende Fragen: Inwieweit

kann es dem virtuellen Lernassistenten gelingen, personalisierte Lernempfehlungen im Hinblick auf die Entwicklung unternehmerischer und digitaler Kompetenzen zu geben? Welche technischen und inhaltlichen Voraussetzungen sollten erfüllt werden, damit der virtuelle Lernassistent einen Beitrag zu lernförderlichen Empfehlungen leisten kann? Welche Faktoren sind entscheidend bei der Entwicklung von vorteilhaften Lernempfehlungen? Wie bzw. mit Hilfe welcher Kriterien kann die Qualität von Lernempfehlungen gewährleistet werden? Die gewonnenen Erkenntnisse wurden und werden im Projekt genutzt, um einen Beitrag zur Professionalisierung des persönlichen Entwicklungsplans junger Menschen zu leisten und sind Ausgangspunkt für eine lernförderliche Gestaltung der Interaktion zwischen den Jugendlichen und den virtuellen Lernassistenten.

2. Theoretischer Bezugsrahmen

Im Hinblick auf den aktuellen Forschungsstand zu künstlicher Intelligenz (KI) und Lernempfehlungen wird in einer Vielzahl von Studien die Adaptivität von Lernsystemen als mögliches Potenzial betont (z. B. Bäsler & Sasaki 2020; Biel et al. 2019). Dazu gehören (a) die lernzielfördernde Aufbereitung des Lernangebots, (b) die Erfassung und Auswertung von Lernprozessen und -ergebnissen durch KI (c) die Bereitstellung personalisierter Empfehlungen für den Lernenden, (d) die Ermöglichung der Weiterentwicklung der entsprechenden Kompetenzen sowie (e) die Erhöhung der Wahrscheinlichkeit, die Lernziele zu erreichen (Bäsler & Sasaki 2020; Biel et al., 2019).

In Bezug auf die Verbindung zwischen künstlicher Intelligenz (KI) und der Förderung des Lernprozesses wird in der gegenwärtigen Fachliteratur oft auf das Konzept des „Machine Learning“ verwiesen. In diesem Zusammenhang bietet die Verwendung digitaler Lehr- und Lerntechnologien den Vorteil, dass aufgrund des Monitorings aktueller Lernprozesse Anpassungen in Echtzeit vorgenommen werden können. Dies wird als „adaptives Feedback“ bezeichnet, das sowohl auf persönlicher als auch auf Aufgabenebene erfolgen kann (Ninaus & Sailer 2022).

Publikationen, wie beispielsweise Seufert et al., 2020, betonen die Evidenz für den Einsatz von Chatbots in Bezug auf Lernerfolgen. Auch die Nutzung einer virtuellen Lernplattform, wie z. B. die Lernplattform Karriere 4.0, kann dies ermöglichen (Kröll & Burova-Keßler 2023). Die entsprechende Förderung ist allerdings maßgeblich von der Art der Interaktion auf der Lernplattform abhängig. Die Entwicklung eines virtuellen Lernassistenten zielt darauf ab, die Interaktion von Jugendlichen (Mentees) im Kontext der Lernplattform zu verbessern. Die Dialoge und die Empfehlung des virtuellen Lernassistenten spielen dabei eine entscheidende Rolle, weswegen es sinnvoll ist, die Jugendlichen aktiv in die Dialogentwicklung einzubeziehen.

In diesem Zusammenhang werden nicht nur die Potenziale von KI im Lernprozess, sondern auch die Herausforderungen bei der Implementierung technischer Innovation deutlich. Bäsler und Sasaki (2020) sprechen von einem „Didactic shift“, da neue didaktische Methoden zum Kompetenzaufbau eingesetzt werden. Lehrende nehmen dadurch eine neue Rolle ein, da sie vermehrt als Mentoren und Begleiter den Lernprozess der Jugendlichen unterstützen bzw. begleiten. Gleichzeitig wandelt sich das „Lernen“ als solches, da Lernplattformen das selbstregulierte Lernen fokussieren. Dabei können die Lernenden selbst Lernpfade oder Lernsprints auswählen, in welchen sie weiteres Wissen erlangen möchten. Empirische Untersuchungen zeigen, dass die selbst gewählte Auswahl von Lernpfaden oft zu einem besseren Lernergebnis führen

kann (Bäsler & Sasaki, 2020). Ziel ist dabei allerdings nicht, Lehrpersonen zu ersetzen, sondern das Lehrpersonal zu entlasten und die Qualität von Lehr- und Lernprozessen zu verbessern (Seufert et al., 2020).

Die Forschungsergebnisse aus dem KUPPEL-Projekt (INVITE-Initiative) bieten wertvolle Erkenntnisse für die kritische Auseinandersetzung mit adaptiven Empfehlungen (Digel et al. 2023). Im Projekt wird ein Empfehlungssystem entwickelt, das pädagogische Regeln befolgt und auf dem GRETA-Kompetenzmodell aufbaut. Dabei greift das Projekt auf die Lernplattform EULE zurück. Entscheidend ist, dass die Lernenden selbst bestimmen können, welche ihrer Daten für die Empfehlungen genutzt werden und damit die Transparenz gewährleistet wird. Die Empfehlungen können auf einer Übersichtsseite, am Ende der Lerneinheiten oder durch eigene Suche mit Schlüsselwörtern erhalten werden. Im Projekt „Career Intelligence“ wird das Kompetenzmodell „Karriere 4.0“ entwickelt, das durch die Verknüpfung von Lerneinheiten in der Lernplattform mit geförderten Kompetenzen die Grundlage für personalisierte Lernempfehlungen bietet. Der persönliche Entwicklungsplan, als Instrument des Kompetenzmanagements, bildet den Ausgangspunkt für personalisierte Lernempfehlungen.

3. Empirisches Vorgehen – Forschungsmethodik

Im EU-Projekt „Career Intelligence“ wurde eine umfangreiche, iterative Forschungsmethodik gewählt, die auf zahlreiche Feedback-Rückkopplungsschleifen basiert. Hierzu wurden mehrere aufeinander aufbauende Workshops, Expertengespräche und Interviews durchgeführt. Diese besondere methodische empirische Vorgehensweise wurde entwickelt, um eine fundierte wissenschaftliche Auseinandersetzung mit den Forschungsfragen und -aufgaben des EU-Projekts zu ermöglichen. Im Rahmen des vierphasigen Forschungsdesigns in Form eines Mixed-Methods-Designs wurde sowohl auf qualitative als auch quantitative Forschungsmethoden zurückgegriffen. Nach einem zweitägigen Einführungsworkshop wurden u. a. zwei dreitägige Lehr-Lern-Aktivitäten (LLA) durchgeführt, die einen besonderen Workshops-Charakter hatten. Teilnehmende dieser Workshops waren die Mitglieder der Projektteams aus den EU-Ländern (Ungarn, Griechenland, Finnland, Bulgarien und Deutschland) sowie Experten aus den jeweiligen EU-Ländern. Die potenziellen Nutzer, d. h. die Jugendlichen und die Mentoren, wurden ebenfalls in den Entwicklungsprozess einbezogen. Ihr Feedback wird als entscheidend betrachtet, da sie diejenigen sind, die später die Interaktion mit dem virtuellen Lernassistenten durchführen werden und/oder die Empfehlungen des virtuellen Lernassistenten möglicherweise nicht aufgreifen und den Dialog aus welchen Gründen auch immer abbrechen könnten. So wurde in Ungarn, Bulgarien, Griechenland und Finnland die erste Pre-Test-Phase durchgeführt und u. a. die Dialoge mit dem virtuellen Lernassistenten und die Chatbot-Persona evaluiert. Im Anschluss wurde das gesammelte Feedback aufgearbeitet und im weiteren Entwicklungsprozess berücksichtigt.

Ein weiterer zentraler Schwerpunkt bei der Workshop-Reihe war die Ausarbeitung von Kriterien, die für die Gestaltung von Lernempfehlungen im Rahmen der Lernplattform „Karriere 4.0“ besonders relevant sind. Dabei wurde eine Liste der wichtigsten Kriterien herausgearbeitet, die der virtuelle Lernassistent bei der Empfehlung von Lerneinheiten (Lernsprints) berücksichtigen soll. Diese wurden in eine Rei-

henfolge, beginnend mit dem wichtigsten Kriterium gebracht. Schließlich wurde für jedes Kriterium definiert, ob die Plattform automatisch diese Informationen generieren sollte (automatische Kriterien) oder ob der Assistent den Jugendlichen im Rahmen des Dialogs gezielt Fragen stellen sollte, um die fehlenden Informationen zu erhalten (interaktive Kriterien). Des Weiteren wurden theoretische Ansätze und empirische Studien „zum Nutzerverhalten und zur Vorhersage von Lernabbrüchen in einer virtuellen Lernumgebung“ erforscht, um die häufigsten Gründe für Lernabbrüche, die dazu erforderlichen Aktivitäten und die Rolle des virtuellen Assistenten zu erfahren. Für die Entwicklung des Chatbots wurde die „RASA Technology“ ausgewählt, welche eine natürliche Sprachenverarbeitung (Natural language processing), Extraktion von Entitäten und das Dialogablauf-Design unterstützt und ermöglicht. „My CBR“ wurde als Open Source Technology ausgewählt, um das technische „Empfehlungsmodul“ zu entwickeln. Mithilfe des erfahrungsbasierten Ansatzes und unter Rücksichtnahme vorher erfolgreicher Lösungen für ähnliche Probleme wurde der Lernassistenten befähigt, personalisierte Empfehlungen im Hinblick auf Lernsprints und Lernaufgaben durchzuführen.

4. Forschungsergebnisse

Im Folgenden werden die aktuellen Forschungsergebnisse im Hinblick auf die Entwicklung von Lernempfehlungen vorgestellt:

4.1 Gründe zum Abbruch des Lernprozesses

Im Rahmen des Workshops, welcher dazu diente, eine Vorstudie zur Thematik des Abbruchs von Lernprozessen durchzuführen und mögliche Empfehlungen seitens des virtuellen Lernassistenten zur Förderung des Lernprozesses zu entwickeln, haben zwölf Personen teilgenommen. Die erste Einschätzung führte zu folgenden möglichen Abbruchgründen: (1) *Thema ist schwer zu verstehen* (Ein zu komplexes oder schwer verständliches Thema kann zum Abbruch führen.), (2) *Thema ist langweilig/uninteressant* (Wenn das Thema nicht fesselnd ist, verliert der Lernende schnell das Interesse am Lernprozess.), (3) *Unklarer Lernprozess* (Ein mangelndes Verständnis darüber, wie der Lernprozess strukturiert ist und wie der Fortschritt verläuft, kann demotivierend sein.), (4) *Unerfüllte Erwartungen* (Wenn die tatsächliche Lernerfahrung stark von den erwarteten Ergebnissen abweicht, kann dies zur vorzeitigen Beendigung des Lernens führen.), (5) *Feedback zu allgemein/zu breit* (Unspezifisches oder wenig hilfreiches Feedback kann dazu führen, dass der Lernende sich nicht ausreichend unterstützt fühlt.), (6) *Thema ist nicht relevant* (Wenn der Lerninhalt als nicht relevant für die eigenen Ziele oder Interessen empfunden wird, fehlt die Motivation, weiterzumachen.), (7) *Kein Vertrauen zwischen Mentor und Mentee* (Fehlendes Vertrauen in die Beziehung zwischen Lernenden und Lehrenden kann die Lernmotivation beeinträchtigen.), (8) *Demotivierendes Feedback* (Negatives oder demotivierendes Feedback kann die Lernmotivation erheblich beeinträchtigen.), (9) *Fehlende Transparenz über gewonnene Erkenntnisse* (Ein Mangel an Klarheit darüber, was aus dem Lernprozess gewonnen wird, kann dazu führen, dass der Lernende das Ziel aus den Augen verliert.), (10) *Inhalt zu textlastig* (Eine übermäßige Menge an Textmaterial ohne Abwechslung kann das Lernen ermüdend machen.), (11) *Lernenden wird der Prozess erschwert* (Hinder-

nisse im Lernprozess, wie mangelnde Ressourcen oder schlechte Lehrmaterialien, können dazu führen, dass das Lernen frustrierend wird.), (12) *Lernen dauert zu lange* (Wenn der Lernprozess als zu zeitaufwendig empfunden wird, besteht die Gefahr, dass die Motivation nachlässt.), (13) *Lernbedürfnisse werden nicht berücksichtigt* (Wenn individuelle Lernbedürfnisse und -stile nicht berücksichtigt werden, kann dies zu Unzufriedenheit führen.) und (14) *Unterschätzung der eigenen Kompetenzen* (Wenn das Gefühl da ist, dass mit dem Thema überfordert ist, kann dies dazu führen, dass der Lernprozess vorzeitig abgebrochen wird.).

Im weiteren Verlauf des Projekts ist ausgehend von diesen Ergebnissen ein Fragebogen mit quantitativen und qualitativen Fragen zur Erfassung der Widerstände und Potenziale bei der Kommunikation mit dem Chatbot „Botty“ sowie die Durchführung einer umfassenden Studie vorgesehen.

4.2 Kriterien zur Entwicklung von Empfehlungen

Das zentrale Ziel des zweiten Workshops bestand darin, durch Brainstorming herauszufinden, welche Kriterien aus der Sicht der Nutzer als besonders wichtig betrachtet werden können, wenn es um die Gestaltung der Empfehlungen von Lerneinheiten durch den Chatbot „Botty“ geht. Mit einer sehr hohen Priorität wurden die Aspekte persönliche Talente, persönliche Lernziele, Passung des Lernsprints auf den Mentee, persönliche Interessen, Ziele der Lerneinheit und die Sprache der Lerneinheit (DE, EN, IT, ES, EL, BE und HU) durch die Befragten bewertet. Mit einer mäßigen Relevanz wurden die Kriterien, Alter, Nähe des Lernsprints zu den Suchbegriffen, Kompetenz-Metadaten der Lernsprints, Format (Selbststudium/Gruppenarbeit) und der Input aus dem PEP eingeschätzt. Mit einer tendenziell niedrigen Priorität wurden wiederum die Aspekte Lernstil des Mentees, Dauer des Lernsprints und das Geschlecht eingestuft.

Diese Kriterien wurden im Hinblick auf ihre Erfassung durch die Lernplattform (automatisch vs. interaktiv) eingeschätzt. Dabei zeigte sich, dass alle Kriterien, die mit einer hohen Priorität versehen wurden, auch als interaktiv, d. h. durch die Interaktion mit dem virtuellen Lernassistenten zu erfassen sind. Im Hinblick auf die zweite Kategorie der mäßigen Relevanz wurden lediglich die Aspekte „Nähe des Lernsprints zu Suchbegriffen“, „Kompetenz-Metadaten der Lernsprints“ und der „Input aus dem Persönlichen Entwicklungsplan“ dem automatischen Typus zugeteilt. Die anderen Kriterien wurden dem interaktiven Typus zugeschrieben. Bezüglich der Kategorie der niedrigen Priorität wurden ebenfalls alle Kriterien als interaktiv bewertet. Dies verdeutlicht noch mal die Bedeutsamkeit der Interaktion mit dem virtuellen Lernassistenten sowie die Erforschung der Potenziale und Widerstände, die dazu beitragen könnten, die Interaktion zwischen Jugendlichen und Lernassistenten zu fördern bzw. zu ver- oder behindern. Diese Auswertung ist der erste Schritt eines iterativen Kreislaufes zur Empfehlung von Lerneinheiten. Im weiteren Verlauf werden die Ergebnisse weiter evaluiert und mit der Zielgruppe der Jugendlichen abgestimmt werden.

5. Ausblick

Insgesamt zeigen die Ergebnisse der interaktiven Workshops, dass adaptive Lernempfehlungen durch KI gestützte Lernassistenten einige Vorteile für die Jugendlichen bieten können. (1) Der Bot ist 24/7 verfügbar. (2) Der Kontakt zu dem Bot fällt den Mentees leichter als zu einem Mentor. (3) Der Bot kann mehrere Lernstile anbieten

und der Mentee kann aus diesen auswählen. (4) Der Mentee ist mit ähnlichen Tools bereits vertraut. (5) Der Bot kann personalisierte Vorschläge zur Steigerung der Effizienz geben. (6) Junge Menschen können nur an Lerninhalten arbeiten, die für sie relevant sind. (7) Da der Chatbot zu jeder Zeit verfügbar ist, kann der Prozess schneller ablaufen als mit einem Mentor. (8) Die jungen Menschen stehen in ständiger Interaktion mit Botty, sodass er als persönlicher Motivationscoach wahrgenommen werden kann. (9) Wann immer sie aufgeben wollen, wird er eingreifen können. (10) Der virtuelle Lernassistent kann dem Mentee helfen und den Mentoren somit entlasten. Botty erhöht die Verfügbarkeit von benötigten Informationen,

Aus technischer Perspektive sei die Nutzung der neuen technologischen Fortschritte auf dem Gebiet der großen Sprachmodelle (z. B. GPT4) ein großes Potenzial. Es könnte der gesamte Prozess von Anfang bis Ende untersucht werden, um zu prüfen, wo KI Zeit spart und eine gute Hilfe für Mentees und Mentoren sein kann. Dabei ist zu beachten, dass der Lerneffekt nicht geschmälert wird – Lernen erfolgt durch Mühe und Anstrengung. Insgesamt liegt die Relevanz der vorliegenden Untersuchung darin, dass es wichtig ist, Abbruch-Auslöser zu erkennen und dadurch im nächsten Schritt Strategien zur Bewältigung zu entwickeln, um vorzeitige Beendigungen zu minimieren. Hierzu kann auf die vorliegenden Ergebnisse zurückgegriffen werden. Es bietet sich allerdings für die zukünftige Forschung an, dass auch qualitative Daten für ein tiefergreifendes Verständnis der relevanten Zusammenhänge mit einbezogen werden.

6. Literatur

- Bäsler SA & Sasaki F (2020). Interaktive Lernmedien: Gestaltung von digitalen Bildungsmedien mit Künstlicher Intelligenz. *Information-Wissenschaft & Praxis*, 71(1), 39–42. <https://doi.org/10.1515/iwp-2019-2059>
- Biel C, Brandt P & Hellmich C (2019). Lern-Empfehlungen von der Maschine. *weiter bilden*, 2019(04), 22–25.
- Cooperate Learning Trends & Innovationen (2020). *Praxiseinsatz Künstliche Intelligenz – Wie lernen wir mit Maschinen?*
- Digel S, Krause T & Biel C (2023). Enabling Individualized and Adaptive Learning – The Value of an AI-Based Recommender System for Users of Adult and Continuing Education Platforms. In N. Wang, G. Rebolledo-Mendez, V. Dimitrova, N. Matsuda & O. C. Santos (Hrsg.), *Communications in Computer and Information Science*. Bd. 1831, S. 797–803). Springer.
- Drachler H, Verbert K, Santos OC & Manouselis, N. (2015). Panorama of recommender systems to support learning. *Recommender systems handbook*, 421-451.
- Kerres M & Buntins K (2020). Recommender in AI-enhanced learning: An assessment from the perspective of instructional design. *Open Education Studies*, 2(1), 101-111.
- Kröll M & Burova-Keßler K (2022): Use of AI tools in learning platforms and the role of feedback for learning. In: Nazir, S. et al. (Eds.): *Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences*. Springer.
- Kröll, M & Burova-Keßler K (2023): KI-Tools u. Feedbackprozesse in d. berufl. Bildung. In: GfA, Sankt Augustin (Hrsg.): *Nachhaltig Arbeiten und Lernen*, Frühjahrskongress 2023, Hannover, C.9.8
- Ninaus M & Sailer M (2022). Zwischen Mensch und Maschine: Künstliche Intelligenz zur Förderung von Lernprozessen. *Lernen und Lernstörungen*. <https://doi.org/10.1024/2235-0977/a000386>
- Seufert S, Guggemos J & Sonderegger S (2020). Digitale Transformation der Hochschullehre: Augmentationsstrategien für den Einsatz von Data Analytics und Künstlicher Intelligenz. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 15(1), 81-101.
- Terblanche N (2020). A design framework to create Artificial Intelligence Coaches. *International Journal of Evidence Based Coaching & Mentoring*, 18(2). <https://doi.org/10.24384/b7gs-3h05>



Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Arbeitswissenschaft in-the-loop

**Mensch-Technologie-Integration
und ihre Auswirkung auf Mensch,
Arbeit und Arbeitsgestaltung**

70. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement IAT
Universität Stuttgart

In Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für
Arbeitswirtschaft und Organisation IAO

06. – 08. März 2024

GfA-Press

Bericht zum 70. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 06. – 08. März 2024

Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT), Universität Stuttgart

In Zusammenarbeit mit: Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO), Stuttgart

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Sankt Augustin: GfA-Press, 2024

ISBN 978-3-936804-34-8

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

© 2024 fröse multimedia, Frank Fröse,

office@internetkundenservice.de, www.internetkundenservice.de