

Erfahrungseffekte von Fußgänger:innen bei der Interaktion mit automatisierten Pkw – Ein Untersuchungskonzept

Philip JOISTEN

*Technische Universität Darmstadt
Fachbereich Maschinenbau, Institut für Arbeitswissenschaft
Otto-Berndt-Straße 2, D-64287 Darmstadt*

Kurzfassung: Dieser Beitrag für die DoktorandInnenwerkstatt zeigt ein Konzept zur Untersuchung des Verhaltens von Fußgänger:innen bei der Interaktion mit automatisierten Pkw und der Bildung von Verhaltensanpassungen mit steigender Interaktionserfahrung des Menschen auf.

Schlüsselwörter: Fußgänger:innen, automatisiertes Fahren, Mensch-Fahrzeug-Interaktion, Verhaltensanpassung, Untersuchungskonzept

1. Einleitung

Im sozialen Raum des Straßenverkehrs interagieren verschiedene Verkehrsteilnehmende durch explizite und implizite Signale (Dey & Terken 2017; Stanciu et al. 2018). Durch das gegenseitige Abstimmen von Verhalten wird die effektive, effiziente und (zumeist) zufriedenstellende Mobilität aller Verkehrsteilnehmenden ermöglicht. Mit der Einführung von automatisierten Pkw wird ein gemischter Straßenverkehr von automatisierten und nicht-automatisierten Verkehrsteilnehmenden erwartet (Schieben et al. 2019).

Die Auswirkungen von Veränderungen im System Mensch-Fahrzeug-Umgebung werden unter dem Begriff der Verhaltensanpassung untersucht (Rudin-Brown & Jamson 2013). Die Verhaltensanpassung bezeichnet „jede Veränderung des Fahr-, Reise- und Verkehrsverhaltens, die sich aus der Interaktion der Nutzenden mit einer Veränderung des Systems Mensch-Fahrzeug-Umgebung ergibt, zusätzlich zu den Verhaltensweisen, die von den Initiatoren der Veränderung speziell und unmittelbar angestrebt werden“ (Kulmala & Rämä 2013, S. 20; Übersetzung durch den Autor). Das Ausmaß von Verhaltensanpassungen sollte idealerweise bekannt sein, um Abschätzungen für die Verkehrssicherheit treffen zu können (Evans 1985). Dies kann durch empirische Untersuchungen erfolgen, in denen Proband:innen in einer kontrollierten Versuchsumgebung mit der Veränderung des Systems interagieren.

Das Ziel dieses Beitrags ist ein Konzept darzulegen, das die Untersuchung des Verhaltens von Fußgänger:innen bei der Interaktion mit automatisierten Pkw und der Bildung von Verhaltensanpassungen mit steigender Interaktionserfahrung des Menschen ermöglicht.

1.1 Übersicht über einschlägige wissenschaftliche Arbeiten

Effekte der Erfahrung von Fußgänger:innen bei der Interaktion mit automatisierten Pkw wurden bislang vor allem in Querschnittstudien (über einen Versuchstag) empirisch untersucht: Mit zunehmender Erfahrung steigt die wahrgenommene Sicherheit von Fußgänger:innen und das Vertrauen in automatisierte Pkw (Clercq et

al. 2019; Holländer et al. 2019; Kaleefathullah et al. 2020). Des Weiteren sinkt die Entscheidungszeit zur Querung vor fahrerlosen Pkw (Hochman et al. 2020). Weiterhin werden die Kommunikationsschnittstellen des Fahrzeugs (sog. externe Mensch-Maschine-Schnittstellen, eHMLs; Carmona et al. 2021; Dey et al. 2020) weniger häufig und kürzer fixiert (Hochman et al. 2020).

Eine Longitudinalstudie (über drei Versuchstage) als Video-Simulation bestätigt die Effekte einer kürzeren Entscheidungszeit, des gesteigerten Vertrauens und einer größeren wahrgenommenen Sicherheit durch zunehmende Erfahrung von Fußgänger:innen bei der Interaktion mit automatisierten Pkw (Faas et al. 2020a).

1.2 Forschungsfragen und Hypothesen

In den in Abschnitt 1.1 zitierten wissenschaftlichen Arbeiten treten die Effekte nach sieben bis 50 Interaktionen zwischen Fußgänger:in und automatisiertem Pkw auf. Das Gros der Studien beschränkt sich auf einen Untersuchungszeitraum über einen Versuchstag. Erfahrung bei der Interaktion mit automatisierten Fahrzeugen ist jedoch eine zentrale Variable für das Verhalten von Menschen im Straßenverkehr und dessen (kurz- bis langfristigen) Anpassungen (Tabone et al. 2021). Insbesondere fehlen bislang Erklärungen für die Effekte einer wiederholten Interaktion (über mehrerer Versuchstage) und der damit einhergehenden zunehmenden Erfahrung von Fußgänger:innen bei der Interaktion mit automatisierten Pkw. Aus dieser Forschungslücke leitet sich folgende Forschungsfragen 1 ab: Wie ist der Zusammenhang der Zunahme von Erfahrung bei der Querung vor fahrerlosen Pkw und dem (a) Entscheidungsverhalten zur Querung von Fußgänger:innen sowie (b) ihrem Vertrauen in automatisierte Pkw?

Eine weitere zentrale Variable, die die Einführung von automatisierten Pkw betrifft, sind die externen Kommunikationsschnittstellen von automatisierten Fahrzeugen (eHMLs). Diese Schnittstellen tragen zur Transparenz der Automation bei, d.h. Verantwortlichkeiten, Fähigkeiten, Ziele, Aktivitäten und/oder Auswirkungen der Automatisierung können direkt in der Mensch-Maschine-Schnittstelle sichtbar gemacht werden (Skraaning & Jamieson 2021). Die Höhe der Automationstransparenz hat einen Einfluss auf die subjektive Bewertung von automatisierten Pkw durch Fußgänger:innen und ihr Verhalten gegenüber automatisierten Pkw (Faas et al. 2020b; Wilbrink et al. 2021). Deshalb wird folgende zusätzliche Forschungsfrage 2 untersucht: Wird der Zusammenhang (Forschungsfrage 1) durch eine transparente Kommunikation der Automation des automatisierten Pkw moderiert?

Aus dem Stand der Forschung und dem dieser Untersuchung zugrundeliegenden Arbeitsmodell (Qualitatives Modell der Verhaltensanpassung von Rudin-Brown & Noy 2002), das aufgrund des Umfangs und Fokus des Beitrags an dieser Stelle nicht dargestellt wird, leiten sich dazu folgende Hypothesen (H) ab:

- H 1: Eine Zunahme der Erfahrung von Fußgänger:innen bei der Querung vor automatisierten Pkw führt zur Akzeptanz von kleineren Zeitlücken.
- H 2: Eine Zunahme der Erfahrung von Fußgänger:innen bei der Querung vor automatisierten Pkw führt zu einem höheren Vertrauen in automatisierte Pkw.
- H 3: Eine Zunahme der Erfahrung von Fußgänger:innen bei der Querung vor automatisierten Pkw führt zu einem höheren Vertrauen in automatisierte Pkw, wodurch kleinere Zeitlücken bei der Querung akzeptiert werden.

- H 4: Der Zusammenhang der Zunahme von Erfahrung und der Akzeptanz von kleineren Zeitzlücken bei der Querung von Fußgänger:innen vor automatisierten Pkw ist stärker für eine höhere Automationstransparenz.
- H 5: Der Zusammenhang der Zunahme von Erfahrung von Fußgänger:innen bei der Querung vor automatisierten Pkw und einem höheren Vertrauen in automatisierte Pkw ist stärker für eine höhere Automationstransparenz.

2. Methode

Zur Beantwortung der Forschungsfragen und Prüfung der Hypothesen wird eine quasi-experimentelle Longitudinalstudie mit einer Between-Subject Variable und zwei zugrundeliegenden Szenarien im kontrollierten Feld durchgeführt.

2.1 Variablen

Unabhängige Variable. Die Automationstransparenz wird als unabhängige Variable mit zwei Ausprägungen (gering / hoch) operationalisiert. Die unabhängige Variable ist zugleich die Between-Subject Variable des Untersuchungskonzepts, d.h. eine Ausprägung dieser Variable wird nur einer von zwei Vergleichsgruppen dargeboten. Dazu kommen zwei eHMI-Designs zum Einsatz, die im Forschungsprojekt @CITY-AF (u.a. Joisten et al. 2019a, 2020) im Rahmen einer menschenzentrierten Gestaltung entwickelt wurden. Videos zur Demonstration der eHMI-Designs sind verfügbar unter: <https://hessenbox.tu-darmstadt.de/getlink/fiDY93SkJxTWBE2d7iGaQAct/>

Status eHMI: Die Ausprägung der geringen Automationstransparenz wird über ein Status-eHMI umgesetzt, das den Automationsmodus des automatisierten Pkw für außenstehende Verkehrsteilnehmende kennzeichnet (vgl. Faas et al. 2020b; Singer et al. 2020). Jeweils das mittlere Element eines 360-Grad Lichtbands aus LED-Streifen am Fahrzeugdach leuchtet dabei statisch und konstant zu jedem Zeitpunkt.

Status+ eHMI: Die Ausprägung der hohen Automationstransparenz wird über ein eHMI-Design umgesetzt, das die statische Information zum Automationsmodus des Fahrzeugs, die dynamische Information zur Wahrnehmung von anderen Verkehrsteilnehmenden in der Umgebung des Fahrzeugs und die dynamische Information zur Halteabsicht des Fahrzeugs beinhaltet (vgl. Faas et al. 2020b; Wilbrink et al. 2021). Für die Information der Wahrnehmung leuchtet jeweils das Segment des 360-Grad Lichtband aus LED-Streifen am Fahrzeugdach auf, welches den geringsten Abstand zum außenstehenden Verkehrsteilnehmenden hat. Die zusätzliche Information der Halteabsicht erfolgt bei Stillstand des Fahrzeugs durch ein mit 0,5 Hz pulsierendes Lichtsegment am Fahrzeugdach.

Abhängige Variablen. Die abhängigen Variablen sind die Entscheidung zur Querung vor dem automatisierten Pkw sowie das Vertrauen in automatisierte Pkw. Als objektive Messgröße wird die Entscheidung des/der Fußgänger:in mittels des Indikators der minimal akzeptierten Zeitzlücke (Time-to-Contact, TTC; Brewer et al. 2006; Feldstein & Dyszak 2020) operationalisiert. Die subjektive Messgröße des Vertrauens wird über die etablierte Scale of Trust in Automated Systems von Jian et al. (2000) operationalisiert und mittels eines Fragebogens gemessen. Weitere qualitative Daten sowie die Kontrolle der Variablen-Manipulation werden in ex-ante und ex-post Interviews erhoben.

2.2 Versuchsaufbau

Material. Zur Präsentation eines automatisierten, fahrerlosen Pkws wird der Fahrer in einem Ghost-Driver Sitz (Joisten et al. 2019b) versteckt. Dieser Wizard-of-Oz Ansatz ist etabliert zur Erforschung der Interaktion von Fußgänger:innen mit automatisierten Pkw (Fuest et al. 2018; Rouchitsas & Alm 2019). Das eHMI besteht aus einem 360-Grad Lichtband aus LED-Streifen, dass am Fahrzeugdach angebracht ist (Behlulaj et al. 2020, s. Abbildung 1). Zur Messung der minimal akzeptierten TTC kommt ein Messsystem mit Druckknopf zum Einsatz, das zur Erhebung der Intention der Straßenquerung in verschiedenen Studien zum Einsatz kam (Ackermans et al. 2020; Clercq et al. 2019).

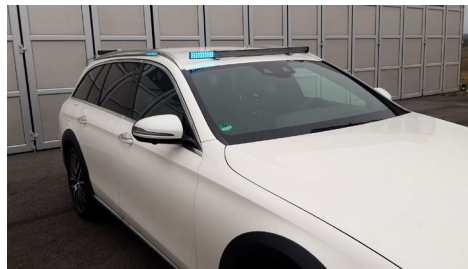


Abbildung 1: eHMI - 360-Grad Lichtband aus LED-Streifen am Fahrzeugdach

Untersuchungsszenarien. Die Versuche werden im kontrollierten Versuchsfeld des August-Euler-Flugplatzes der TU Darmstadt durchgeführt. Die Proband:innen interagieren in einem Shared Space Szenario mit der Cover-Story des Valet-Parking mit dem automatisierten Pkw. Dabei wird dem/der Proband:in das Ziel der Querung im Rahmen der Cover-Story vorgegeben, sodass der/die Proband:in und das Fahrzeug in einen Konflikt geraten (Space-Sharing-Conflict; Markkula et al. 2020). Die Aufgabe der Proband:innen bei der Interaktion mit dem automatisierten Pkw ist: „Schauen Sie nach links. Ihre Aufgabe startet, sobald das Fahrzeug beide Pylonen durchfährt. Drücken Sie den Knopf und lassen sie den Knopf dann los, sobald Sie sich nicht mehr zur Querung vor dem Pkw sicher fühlen.“ Die Versuchsaufgabe ist identisch für beide Szenarien des Versuchskonzepts: In Szenario 1 („Yielding“) bremsst der automatisierte Pkw und kommt vor dem/der Proband:in zum Halten. In Szenario 2 („Non-Yielding“) fährt der Pkw mit konstanter Geschwindigkeit an dem/der Proband:in vorbei und zeigt keine Halteabsicht.

2.3 Versuchsablauf

An insgesamt drei Versuchstagen interagieren die Proband:innen mit einem automatisierten Pkw. Der Versuchsablauf je Versuchstag ist identisch. Jeder Versuchstag beginnt mit einer Aufklärung, einem ex-ante Interview und einem Training hinsichtlich des eHMIs und des für die Messung der minimalen akzeptierten TTC genutzten Messsystems. Im Anschluss wird die minimal akzeptierte TTC gemessen. Zu Beginn dieser Messung werden Referenzmessungen für beide Untersuchungsszenarien mit einem manuell gesteuerten Pkw (der Fahrer ist sichtbar; kein eHMI) durchgeführt und im Anschluss die Szenarien mit dem automatisierten Pkw und eHMI in ausbalancierter Reihenfolge in insgesamt 20 Messwiederholungen dargeboten. Nach dieser Messung werden die subjektiven Daten mittels Fragebogen erhoben. Zum Abschluss des Versuchstages werden weitere qualitative Daten mittels eines post-hoc Interviews erhoben. Die Versuchsdauer pro Versuchstag beträgt ca. 60

Minuten. Der Zeitraum der Versuche pro Proband:in beträgt fünf Tage, wobei der Abstand zwischen den einzelnen Versuchstagen äquidistant gehalten werden soll.

2.4 Stichprobengröße und Proband:innen

Die Bestimmung der a-priori Stichprobengröße für die Analyseverfahren der ANOVA mit Messwiederholung mittels G*Power ergibt die notwendige Stichprobengröße von ca. 32 Proband:innen. Die in die Studie eingeschlossenen Proband:innen sollen bei einer annähernden Gleichverteilung nach dem Geschlecht (w / m) im Alter von 18 bis 65 Jahren sein. Personen über 65 Jahren werden aufgrund der fundierten Forschungslage zu Alterseffekten bei Fußgänger:innen aus der Studie ausgeschlossen (Dommes et al. 2014; Lobjois & Cavallo 2007). Geschlechtsunterschiede zwischen Fußgänger:innen (Holland & Hill 2007) werden als konfundierende Variable erfasst.

3. Ausblick

Zum Test des Untersuchungskonzepts werden Vorversuche mit mind. 12 Proband:innen durchgeführt. Die Datenerhebung ist für November 2021 geplant. Im Anschluss werden die quantitativen und qualitativen Daten ausgewertet und auf deren Grundlage Implikationen zur Anpassung des Untersuchungskonzepts abgeleitet.

4. Literatur

- Ackermans S, Dey D, Ruijten P, Cuijpers RH, Pfleging B. (2020) The Effects of Explicit Intention Communication, Conspicuous Sensors, and Pedestrian Attitude in Interactions with Automated Vehicles. In: Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems.
- Behlulaj F, Ghaemi H, Prajapati N, Sakthivel P., Zallqi A. (2020) Entwicklung einer externen Mensch-Maschine Schnittstelle für (hoch-)automatisierte Fahrzeuge. Technische Universität Darmstadt: Institut für Arbeitswissenschaft, Advanced Design Project.
- Brewer MA, Fitzpatrick K, Whitacre JA, Lord D. (2006) Exploration of Pedestrian Gap-Acceptance Behavior at Selected Locations. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board 1982(1):132–140.
- Carmona J, Guindel C, Garcia F., La Escalera A. de (2021) eHMI: Review and Guidelines for Deployment on Autonomous Vehicles. Sensors (Basel, Switzerland) 21(9).
- Clercq K de, Dietrich A, Núñez Velasco JP, Winter J de, Happee R (2019) External Human-Machine Interfaces on Automated Vehicles: Effects on Pedestrian Crossing Decisions. Human factors 61(8):1353–1370.
- Dey D, Habibovic A, Löcken A, Wintersberger P, Pfleging B, Riener A, Martens M, Terken J. (2020) Taming the eHMI jungle: A classification taxonomy to guide, compare, and assess the design principles of automated vehicles' external human-machine interfaces. Transportation Research Interdisciplinary Perspectives 7:1-25.
- Dey D, Terken J (2017) Pedestrian Interaction with Vehicles: Roles of Explicit and Implicit Communication. In: Proceedings of the 9th ACM International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular.
- Dommes A, Cavallo V, Dubuisson JB, Tournier I, Vienne F (2014) Crossing a two-way street: comparison of young and old pedestrians. Journal of safety research 50:27–34.
- Evans L. (1985) Human Behavior Feedback and Traffic Safety. Human factors 27(5):555–576.
- Faas SM, Kao AC, Baumann M (2020a) A Longitudinal Video Study on Communicating Status and Intent for Self-Driving Vehicle – Pedestrian Interaction. In: Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems.
- Faas SM, Mathis LA, Baumann M (2020b) External HMI for self-driving vehicles: Which information shall be displayed? Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour 68:171–186.

- Feldstein IT, Dyszak GN (2020) Road crossing decisions in real and virtual environments: A comparative study on simulator validity. *Accident; analysis and prevention* 137:1-12.
- Fuest T, Michalowski L, Traris L, Bellem H, Bengler K (2018) Using the Driving Behavior of an Automated Vehicle to Communicate Intentions - A Wizard of Oz Study. In: *Proceedings of the 21st International Conference on Intelligent Transportation Systems*.
- Hochman M, Parmet Y, Oron-Gilad T (2020) Pedestrians' Understanding of a Fully Autonomous Vehicle's Intent to Stop: A Learning Effect Over Time. *Frontiers in psychology* 11:1-11.
- Holland C, Hill R (2007) The effect of age, gender and driver status on pedestrians' intentions to cross the road in risky situations. *Accident; analysis and prevention* 39(2):224-237.
- Holländer K, Wintersberger P, Butz A (2019) Overtrust in External Cues of Automated Vehicles. In: *Proceedings of the 11th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications*.
- Jian JY, Bisantz AM, Drury CG (2000) Foundations for an Empirically Determined Scale of Trust in Automated Systems. *International Journal of Cognitive Ergonomics* 4(1):53-71.
- Joisten P, Alexandi E, Drews R, Klassen L, Petersohn P, Pick A, Schwindt S, Abendroth B (2019a) Displaying Vehicle Driving Mode – Effects on Pedestrian Behavior and Perceived Safety. In: *Proceedings of the 2nd International Conference on Human Systems Engineering and Design: Future Trends and Applications*.
- Joisten P, Freund A, Abendroth B (2020). Gestaltungsdimensionen der Kommunikation von automatisierten Fahrzeugen und anderen Verkehrsteilnehmenden. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft* 74(2):132-145.
- Joisten P, Müller A, Walter J, Abendroth B, Bruder R (2019b) Neue Ansätze der Human Factors Forschung im Zeitalter des hochautomatisieren Fahrens In: 9. Darmstädter Kolloquium Mensch und Fahrzeug.
- Kaleefathullah AA, Merat N, Lee YM, Eisma YB, Madigan R, Garcia J, Winter J. de (2020) External Human-Machine Interfaces Can Be Misleading: An Examination of Trust Development and Misuse in a CAVE-Based Pedestrian Simulation Environment. *Human factors*.
- Kulmala R, Rämä P (2013) Definition of Behavioural Adaptation. In Rudin-Brown CM, Jamson SL (Hrsg.) *Behavioural Adaptation And Road Safety. Theory, Evidence and Action*. CRC Press, 11-21.
- Lobjois R, Cavallo V (2007) Age-related differences in street-crossing decisions: the effects of vehicle speed and time constraints on gap selection in an estimation task. *Accident; analysis and prevention* 39(5):934-943.
- Markkula G, Madigan R, Nathanael D, Portouli E, Lee YM, Dietrich A, Billington J, Schieben A, Merat N (2020) Defining interactions: a conceptual framework for understanding interactive behaviour in human and automated road traffic. *Theoretical Issues in Ergonomics Science* 21(6):728-752.
- Rouchitsas A, Alm H (2019) External Human-Machine Interfaces for Autonomous Vehicle-to-Pedestrian Communication: A Review of Empirical Work. *Frontiers in psychology* 10:1-12.
- Rudin-Brown CM, Jamson SL (2013) *Behavioural Adaptation and Road Safety: Theory, Evidence and Action*. CRC Press.
- Rudin-Brown CM, Noy YI (2002) Investigation of Behavioral Adaptation to Lane Departure Warnings. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1803(1):30-37.
- Schieben A, Wilbrink M, Kettwich C, Madigan R, Louw T, Merat N (2019) Designing the interaction of automated vehicles with other traffic participants: design considerations based on human needs and expectations. *Cognition, Technology & Work* 21(1):69-85.
- Singer T, Kobbert J, Zandi B, Khanh TQ (2020) Displaying the Driving State of Automated Vehicles to Other Road Users: An International, Virtual Reality-Based Study as a First Step for the Harmonized Regulations of Novel Signaling Devices. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*.
- Skraaning G, Jamieson GA (2021) Human Performance Benefits of The Automation Transparency Design Principle: Validation and Variation. *Human factors* 63(3):379-401.
- Stanciu SC, Eby DW, Molnar LJ, St. Louis RM, Zanier N, Kostyniuk LP (2018) Pedestrians/Bicyclists and Autonomous Vehicles: How Will They Communicate? *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2672(22):58-66.
- Tabone W, Winter J de, Ackermann C, Bärgrman J, Baumann M, Deb S, Emmenegger C, Habibovic A, Hagenzieker M, Hancock PA, Happee R, Krems J, Lee JD, Martens M, Merat N, Norman D, Sheridan TB, Stanton NA (2021) Vulnerable road users and the coming wave of automated vehicles: Expert perspectives. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives* 9:1-16.
- Wilbrink M, Lau M, Illgner J, Schieben A, Oehl M (2021) Impact of External Human-Machine Interface Communication Strategies of Automated Vehicles on Pedestrians' Crossing Decisions and Behaviors in an Urban Environment. *Sustainability* 13(15):1-18.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Technologie und Bildung in hybriden Arbeitswelten

68. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und
Fabrikautomatisierung IFF, Magdeburg

02. – 04. März 2022

GfA-Press

Bericht zum 68. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 02. – 04. März 2022

**Otto-von Guericke-Universität Magdeburg;
Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Sankt Augustin: GfA-Press, 2022
ISBN 978-3-936804-31-7

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

© 2022 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de