

## **Untersuchung von Tätigkeitsabläufen zur Fahrerübernahme aus dem automatisierten Fahren mithilfe von Methoden der Arbeitswissenschaften**

Miriam SCHÄFFER, Wolfram REMLINGER

*Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design, Universität Stuttgart,  
Pfaffenwaldring 9, D-70569 Stuttgart*

**Kurzfassung:** Fordert ein automatisiertes Fahrzeug den Fahrer zur Übernahme auf, muss der OEM eine sichere Übernahme gewährleisten. Hier wird die Bewertung von Übernahmen mithilfe zeitwirtschaftlicher Betrachtung untersucht. Die in einer Studie erfassten Übernahmen werden mit der Gliederungssystematik für Arbeitsabläufe und Systemen vorbestimmter Zeiten beschrieben. Optimierungspotenziale werden mithilfe der Primär-Sekundär-Analyse identifiziert. Weitere Anwendungspotenziale werden aufgezeigt. Limitierungen existieren durch die Sitzkiste des Kleinstwagensegments und dem vereinfachten Interieur. Zukünftige Forschung sollte die Erfassung weiterer Übernahmebewegungen und -tätigkeiten, weiterer Einflussgrößen, weiterer Interieuranpassungen, von Bewegungsdauern und die Bewegungsnotation fokussieren.

**Schlüsselwörter:** Fahrzeuginterieur, automatisiertes Fahren, Fahrerübernahme, fahrfremde Tätigkeit, Zeitwirtschaft

*Das hier verwendete generische Maskulinum gilt selbstverständlich für alle Geschlechter.*

### **1. Motivation und Relevanz**

Automatisiertes Fahren gestattet dem Fahrer fahrfremden Tätigkeiten (FFT, auch Non-Driving Related Activities) nachzugehen. Mit der Bereitstellung der Automatisierung muss der OEM eine sichere Übernahme der Fahrzeugsteuerung durch den Fahrer gewährleisten. Übernahmen aus FFT werden vielfach untersucht (Marti et al. 2022; Yoon et al. 2021), wobei der Fokus primär auf der kognitiven Abwesenheit des Fahrers liegt. Der Fahrer wird jedoch Haltungen einnehmen und Gegenstände benutzen, die in Fahrzeugen ohne Automatisierung gefährdend wirken können. Um die Übernahme komfortabel und ergonomisch optimiert zu gestalten, ist eine präzise und zuverlässige Vorhersage, Kalkulation und Bewertung der erforderlichen Arbeitsschritte und Tätigkeiten, die Identifikation der zeitdominierenden Faktoren und eine sinnvolle Abstimmung der (Einzel-)Tätigkeiten notwendig. Eine Fachdisziplin, die sich mit der Untersuchung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten und -umgebungen befasst, um Arbeitsbedingungen, Effizienz und Gesundheit der Arbeitnehmer zu verbessern, ist die Arbeitswissenschaft. Das Teilfeld Arbeitswirtschaft, speziell die Zeitwirtschaft, bietet Methoden, um Tätigkeiten in ihre Einzelschritte zu zergliedern und zu analysieren. Schäffer et al. (2021) untersuchten bereits die Übernahme mithilfe von Methods-Time Measurement theoretisch. Einschränkungen waren fehlende Grundbewegungen und Limitierungen bei der Zeitprädiktion. In dieser Arbeit soll nun praktisch qualitativ untersucht werden, ob die Zeitwirtschaft als Werkzeug zur Analyse, Prädiktion, Bewertung und Optimierung von Übernahmevorgängen dienen kann.

## 2. Methode

Die Erfassung der Übernahme-prozeduren erfolgte videobasiert und im Rahmen eines statischen Versuchs. Als Versuchsstand diente der TABBY Evo, eine fahrfähige Sitzkiste im Kleinstwagensegment, der mit einer Mittelkonsole ausgestattet wurde (s. Abbildung 1). Erforderliche Bedienelemente waren das Lenkrad und Fahrpedale, die außer Betrieb waren. Je eine Kamera wurde in der Seiten- und Draufsicht auf den Probanden gerichtet. Vor der Sitzkiste wurde ein Bildschirm positioniert.

In der Studie wurde je Proband die Übernahme aus sechs FFT isoliert untersucht: Entspannen (-), Smartphone benutzen (Smartphone), Trinken (Wasserflasche), Essen (Gebäck), Buch lesen (Buch), Arbeiten mit Laptop (Laptop). Der Sitz verlief während der Studie in der vorab durch den Probanden eingestellten Fahrposition.

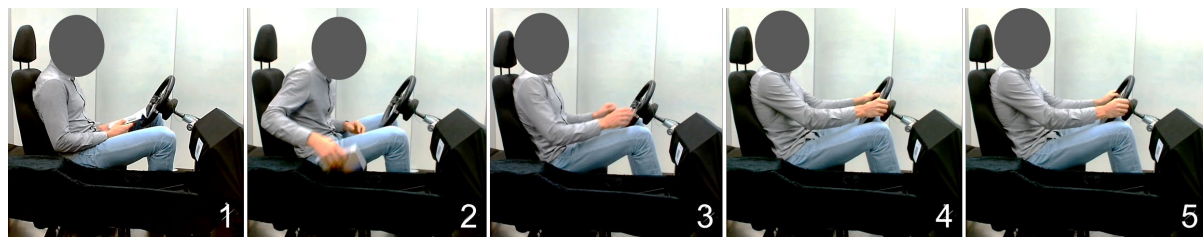
Die Studie bestand aus einer 20- oder 30-sekündigen automatisierten Fahrt (Video und Ton einer simulierten Autobahnfahrt auf dem Bildschirm), einer Übernahmeaufforderung (Tonsignal) und einer mind. 10-sekündigen manuellen Autofahrt (Video und Ton auf dem Bildschirm). Nach der Übernahmeaufforderung sollte die Fahrfähigkeit wiederhergestellt werden, also der benutzte Gegenstand in die Mittelkonsole gelegt und eine Fahrhaltung eingenommen werden. Die Bereitschaft zur Übernahme signalisierte der Fahrer dem System durch gleichzeitiges Drücken zweier grüner Knöpfe am Lenkrad.

## 3. Ergebnis

An der Studie nahmen  $n=10$  Probanden teil (2 weiblich, 8 männlich). Die Teilnehmer waren im Durchschnitt 28,5 Jahre alt, wobei der geringe Altersdurchschnitt relativ zur Gesamtbevölkerung vermutlich aus dem Universitätsumfeld resultiert. Voraussetzung für die Teilnahme war die Volljährigkeit und der Besitz einer gültigen Fahrerlaubnis. Die durchschnittliche Dauer des Führerscheinbesitzes in Jahren ist 11,1 und die durchschnittliche jährliche Kilometerleistung 7210. Bis auf eine Person waren alle Teilnehmer Rechtshänder. Die erfassten Videoaufnahmen wurden hinsichtlich der von Kopf, Torso, Armen, Händen, Beinen und Füßen ausgeführten Bewegungen ausgewertet.

Zur Analyse und Beschreibung von Arbeitsabläufen eignet sich eine Arbeitsablaufanalyse (Schlick et al. 2018). Die Gliederungssystematik der Arbeitsabläufe liefern Schlick et al. (2018), in Anlehnung an Mansch (1980).

Demnach besteht die Gesamtaufgabe auf der obersten Ebene *Arbeitsprozess* aus der *Wiederherstellung der Fahrfähigkeit aus der FFT*. Nach den Autoren besteht ein *Arbeitsprozess* wiederum aus mehreren *Arbeitsgängen*. Schäffer et al. (2023) und Schäffer et al. (2021) teilen im *HoMoTo*-Konzept die Fahrerübernahme in mehrere Phasen (*Hand Over*, *Move Over* und *Take Over*) ein. Übertragen auf die erfassten Tätigkeiten legen die Probanden den benutzten Gegenstand in die Mittelkonsole (*Hand Over*), stellen die physische Fahrfähigkeit wieder her (*Move Over*) und übernehmen letztendlich die Fahraufgabe (*Take Over*) (s. Abbildung 1). *Hand Over* und *Move Over* wurde teils sequenziell, teils parallel ausgeführt.



**Abbildung 1:** 1) FFT Buch lesen, 2) Hand Over, 3) Move Over, 4) Take Over, 5) manuelles Fahren.

Ein *Arbeitsgang* wird durch die *Arbeitsverrichtung* beschrieben. Bei allen Probanden bestanden die Arbeitsgänge aus der in Tabelle 1 ausgeführten Arbeitsverrichtung.

**Tabelle 1:** Gliederung der Tätigkeiten nach Arbeitsgang und Arbeitsverrichtung.

|                  |   |   |
|------------------|---|---|
| <b>Hand Over</b> | Gegenstand übergeben                        | Gegenstand sichern                      |
|                  |   | Gegenstand verstauen                    |
| <b>Move Over</b> | Physische Fahrbereitschaft wiederherstellen | Fahrbereite Haltung wiederherstellen    |
|                  |   | Fahrbereitschaft Hände wiederherstellen |
|                  |   | Fahrbereitschaft Füße wiederherstellen  |
| <b>Take Over</b> | Fahraufgabe übernehmen                      | Lenkradknöpfe drücken                   |

*Arbeitsverrichtungen* werden durch *Bewegungsfolgen* untergliedert. Die Tätigkeiten aller Probanden gliederten sich in dieselben Teiltätigkeiten (s. Tabelle 2).

**Tabelle 2:** Gliederung der Tätigkeiten nach Arbeitsgang, Arbeitsverrichtung und Bewegungsfolge.

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Hand Over</b><br>Gegenstand übergeben                              | Gegenstand sichern                      | Gegenstand sperren/schließen               |
|   | Gegenstand verstauen                    | Gegenstand zur Ablage bringen              |
| <b>Move Over</b><br>Physische<br>Fahrbereitschaft<br>wiederherstellen | Fahrbereite Haltung wiederherstellen    | Torso und Kopf in Fahrbereitschaft bringen |
|   | Fahrbereitschaft Hände wiederherstellen | Hände zum Lenkrad bringen                  |
|   | Fahrbereitschaft Füße wiederherstellen  | Fuß zum Fahrpedal bringen                  |
| <b>Take Over</b><br>Fahraufgabe übernehmen                            | Lenkradknöpfe drücken                   | -  |

*Bewegungsfolgen* werden nach Schlick et al. (2018) und Mansch (1980) mithilfe Systeme vorbestimmter Zeiten (SvZ) in *Bewegungselemente* zerlegt. Die aufgezeichneten Bewegungen wurden daher mit existierenden Bewegungselementen der SvZ (wie Methods-Time Measurement, REFA, u. a.) beschrieben. Fehlende Äquivalente zur Beschreibung der aufgezeichneten Bewegungen wurden nach dem Prinzip der SvZ mit einem Verb beschrieben. Analysiert wurden die Bewegungen der führenden Extremitäten, also beider Hände, beider Füße und des Torsos mit Kopf. Beine und Arme wurden als nachziehende Extremitäten nicht berücksichtigt.

In Abbildung 2 sind die häufigsten Bewegungselemente der führenden Extremitäten während der Übernahmen, farblich gekennzeichnet nach den Arbeitsgängen und reihenweise zugeordnet zu den Bewegungsfolgen, nach der häufigsten zeitlichen Reihenfolge dargestellt. Bei der Tätigkeit *Entspannen* entfielen entsprechend die Bewegungselemente innerhalb der Arbeitsverrichtung.

| Bewegungsfolgen                  |  | linke Seite         |  | Kopf/Torso                        | rechte Seite   |                       |
|----------------------------------|--|---------------------|--|-----------------------------------|--|-----------------------|
|                                  |  | Fuß                 | Hand   |                                   | Hand   | Fuß                   |
| Gegenstand sperren/<br>schließen |  |                     | Hinlangen (Teil des Gegenstands)                     |                                   | Hinlangen (Teil des Gegenstands)                     |                       |
|                                  |  |                     | Greifen (Teil des Gegenstands)                       |                                   | Greifen (Teil des Gegenstands)                       |                       |
|                                  |  |                     | Bringen (Teil des Gegenstands; Teil des Gegenstands) |                                   | Bringen (Teil des Gegenstands; Teil des Gegenstands) |                       |
|                                  |  |                     | Fügen  |                                   |  |                       |
|                                  |  |                     | ggf. Drehen (Flaschendeckel)                         |                                   | ggf. Drehen (Flasche)                                |                       |
|                                  |  |                     | ggf. Drücken (Smartphone-Sperre)                     |                                   |  |                       |
| Gegenstand zur Ablage bringen    | Torso und Kopf in Fahrbereitschaft bringen |                     |  | Blick-verschieben (Mittelkonsole) | Nachgreifen (Gegenstand)                             |                       |
| Gegenstand ablegen               |  |                     | Loslassen  |                                   | Bringen Gegenstand; Mittelkonsole)                   |                       |
|                                  |  |                     |  | Blick nach vorne                  | Fügen  |                       |
| Fuß zum Fahrpedal bringen        | Hände zum Lenkrad bringen                  | Hinlangen (Fußraum) | Hinlangen (Lenkrad)                                  | Körper aufrichten                 | Hinlangen (Lenkrad)                                  | Hinlangen (Fahrpedal) |
|                                  |  |                     | Greifen (Lenkrad)                                    |                                   | Greifen (Lenkrad)                                    | Drücken (Fahrpedal)   |
|                                  | Lenkradknöpfe drücken                      |                     | Hinlangen (Knopf)                                    |                                   | Hinlangen (Knopf)                                    |                       |
|                                  |  |                     | Drücken (Knopf)                                      |                                   | Drücken (Knopf)                                      |                       |
| Hand Over                        |  | Move Over           |  | Take Over                         |  |                       |

**Abbildung 2:** Chronologische Gliederung der häufigsten Bewegungselemente mit Arbeitsgängen und Bewegungsfolgen nach der häufigsten durchgeführten Reihenfolge.

Unterschiede bei der Bewegungsausführung ergeben sich insbesondere bei der Arbeitsverrichtung *Gegenstand sichern* (hier allgemein beschrieben). Eine Flasche wird durch *Bringen* der Flasche und des Flaschendeckels vor den Körper, *Fügen* (Flaschendeckel; Gewinde) und *Drehen* der Flasche und des Deckels beschrieben, während ein Buch durch *Bringen* der beiden Buchhälften und ein Laptop durch *Nachgreifen*, *Bringen* von Laptop-Oberseite zu -Unterseite beschrieben wird. Ein Smartphone wurde bei Benutzung durch die linke Hand durch den *Übergabegriff* mit der rechten Hand abgelegt. Die Bewegungselemente von *Gegenstand verstauen* folgen bei allen Probanden einem fast identischen Zyklus, lediglich der Laptop wurde vereinzelt mit beiden Händen, sonst nur mit der rechten Hand abgelegt. Bei allen anderen Arbeitsverrichtungen ist ein sehr ähnlicher Zyklus erkennbar, lediglich teils mit unterschiedlichen Startzeitpunkten. Bspw. wurde zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Übergabeprozess mit der linken Hand zum Lenkrad gegriffen und die Füße in den vorderen Fußraum bzw. zum Pedal bewegt.

Auf dieser Basis können nun mithilfe der Primär-Sekundär-Analyse (Lotter et al. 2016) Optimierungspotenziale für die Übernahme identifiziert werden. Demnach gilt das Bringen der Hände und Füße zu den Bedienelementen als Primärvorgang, da es der Übernahme direkt dient. Dagegen ist bspw. *Gegenstand sichern*, wie das Schließen einer Wasserflasche, oder das Aufrichten aus einer entspannten Haltung zwar eine für die sichere Übernahme elementare Tätigkeit, nach der Definition jedoch ein Sekundärvorgang, da sie nicht direkt zur Übernahme beiträgt. Theoretisch wäre eine Übernahme auch ohne die Sicherung der Gegenstände oder in einer entspannten

Haltung möglich. Sekundärvorgänge sollten möglichst eliminiert werden, um den Wirkungsgrad, hier der Übernahme, zu erhöhen. Weitere Optimierungspotenziale des Tätigkeitsablaufs hinsichtlich Zeit und Ergonomie können auf dieser Basis mit der Einteilung der (Teil-)Tätigkeiten in Ablaufarten nach REFA (2001) und der Identifikation von parallelen Tätigkeiten aufgedeckt werden.

#### 4. Diskussion

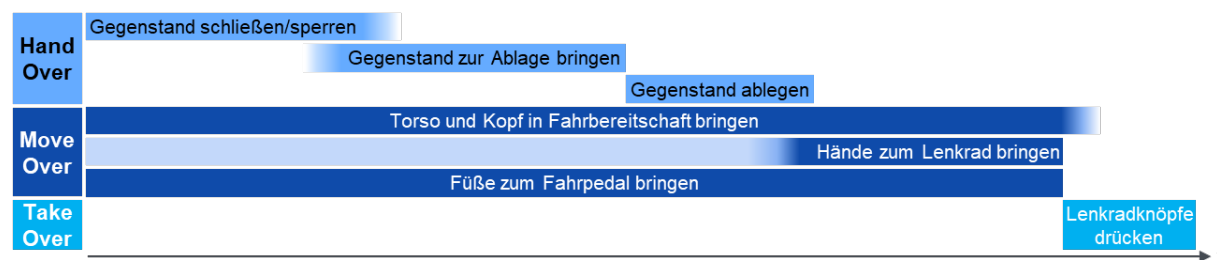
Automatisierte Fahrfunktionen sind zunächst im Premiumsegment verfügbar. Die Übernahmebewegungen können daher aufgrund der größeren Platzverhältnisse von den hier aufgezeichneten abweichen; der Bewegungsablauf würde dennoch derselbe sein. Zudem wird eine Mittelkonsole mit einzelnen Fächern und verschiedene Stauräume zur Verfügung stehen. Den Bewegungsablauf bei mehreren Ablagemöglichkeiten sowie mit mehreren Gegenständen, bei Verstellungen des Sitzes und Anpassungen des Interieurs, wie Tisch oder Ablagen, gilt es weiter zu untersuchen. Zudem wäre eine Aufzeichnung mittels Bewegungstracking und die virtuelle Darstellung von Bewegungen im Raum zweckdienlich.

Die Bewegungselemente der SvZ lassen sich hier grundsätzlich gut anwenden. Tätigkeitsbeschreibungen speziell für die Dokumentation von Übernahmen erscheint dennoch sinnvoll. Übernahmen zeichnen sich zudem vor allem durch parallele Bewegungsabläufe mehrerer Extremitäten mit unterschiedlichen Anfangs- und Endzeitpunkten aus. Aufgrund der Varianz der Bewegungsabläufe zwischen den Probanden erscheint die Beschreibung als *Bewegungsfolgen* sowie deren Darstellung als Phasen hier zweckdienlich (bspw. wie in Abbildung 3). Die fließenden Übergänge der Phasen verdeutlichen die verschiedenen Anfangs- und Endzeitpunkte der Einzeltätigkeiten innerhalb und zwischen den Probanden. Zudem könnte die Beschreibungsmethode nach Laban („Labanotation“) (Laban 1995) hier Anwendung finden.

Für die Optimierung von Übernahmen können die oben vorgestellten Methoden herangezogen werden und optimale Übernahmeverfahren theoretisch geplant werden. Elementar für eine sichere und komfortable Übernahme ist die praktische Überprüfung der Bewegungsverläufe. Sekundärtätigkeiten werden bspw. eliminiert durch entsprechende Ablageelemente im Interieur, die das Schließen einer Wasserflasche überflüssig machen, oder durch die automatische Verfahrung des Sitzes aus einer entspannten Haltung und mit Parallelisierung von Primärtätigkeiten.

Ferner müssen auch bei der physischen Übernahmeverfahren kognitive/mentale Prozesse berücksichtigt werden. Dafür können ebenfalls Methoden der Zeitwirtschaft herangezogen werden. Zudem ist eine Verknüpfung der Einzeltätigkeiten mit Zeitbedarfen notwendig, ggf. auf der Ebene *Bewegungsfolgen*. Greift die Additivitätshypothese auch hier, könnten bereits in der Planungsphase der Interieurs mit geringem Aufwand Varianten von Übernahmeverfahren, bspw. für Interieurkomponenten, FFT oder Gegenstände simuliert werden. Dafür müssen die beeinflussenden Faktoren, wie bspw. Größe von Ablagen, ermittelt und deren Einfluss, durch bspw. die Präzision beim Ablegen und damit der Einfluss auf Bewegungsweg, -verlauf und -dauer, bewertet werden. Für die Untersuchung von Arbeitsbedingungen hinsichtlich quantitativer (wie Gewicht, Wegelänge, Anzahl von Bauteilen etc.) und qualitativer Einflüsse (wie Schwierigkeitsgrad beim Fügen etc.) bzw. der Lage eines Gegenstands (wie vereinzelt oder vermischt) liefern REFA und Methods-Time Measurement ebenfalls Ansätze (REFA 2001; Bokranz & Landau 2012).





**Abbildung 3:** Bewegungsfolgen der Übernahmeprozedur als Phasen-Darstellung.

## 5. Ausblick

Die Zeitwirtschaft weist Potenziale als Werkzeug für die Gestaltung und Auslegung von Fahrerübernahmen auf, insbesondere aufgrund der ähnlichen Anforderungen an den (Fahrer-)Arbeitsplatz, und ermöglicht die Prädiktion von Bewegungen aufgrund ähnlicher Tätigkeitszyklen. Vielversprechende Ansätze aus der Zeitwirtschaft müssen dennoch an die neuen Anwendungsfälle angepasst werden. Weitere Studien sind vor allem mit größerer Anwendungsnähe notwendig, wie die Benutzung mehrerer Gegenstände, sowie Extrema, wie ein gänzlich verstelltes Interieur für die FFT.

Der vorgestellte Ansatz strebt als Teil des *HoMoTo*-Konzepts ein standardisiertes Beschreibungs- und Austauschformat an. Ziel ist eine maximale Kompatibilität mit etablierten und teilweise standardisierten Methoden im Bereich der Fahrzeuergonomie und szenariobasierten Entwicklungswerkzeugen automatisierter Fahrfunktionen (z. B. RAMSIS, ASAM OpenX Standards). Insbesondere die Angleichung der Methode an OpenSCENARIO und OSI Open Simulation Interface innerhalb der ASAM OpenX Standards erscheint vielversprechend. Ferner ist eine Erweiterung um Sicherheitsaspekte und die Verknüpfung mit ISO 21448 SOTIF 2022 (Safety of the Intended Functionality) anzustreben, um Übernahmen ebenfalls gegen Fehlgebrauch abzusichern.

## 6. Literatur

- Bokranz R, Landau, K (2012) Handbuch Industrial Engineering: Produktivitätsmanagement mit MTM. 2. Aufl. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Laban R (1995) Kinetografie – Labanotation. Wilhelmshaven: Noetzel.
- Lotter B, Deuse J, Lotter E (2016) Die Primäre Produktion. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg.
- Mansch H (1980) Gestaltung von Arbeitsaufgabe und Arbeitsablauf. Autorenkollektiv: Arbeitswissenschaften für Ingenieure. 4. Aufl. Leipzig: VEB Fachbuchverlag, 17–223.
- Marti P, Jallais C, Koustanai A, Guillaume A, Mars F (2022) Impact of the Driver's Visual Engagement on Situation Awareness and Takeover Quality. *Transportation Research Part F: Psychology and Behaviour* 8:391–402.
- REFA (2001) Lehrunterlagen Grundschein Arbeitsorganisation – Prozess- und Zeitdatenermittlung – Analyse und Synthese – Lehrunterlage zu Modul 3210245. Darmstadt: REFA.
- Schäffer M, Pomiersky P, Remlinger W (2021) Hand Over, Move Over, Take Over – What Automotive Developers Have to Consider Furthermore for Driver's Take-Over. In: Bertram T (Ed) *Automatisiertes Fahren 2021*. Wiesbaden: Springer Vieweg, 127–142.
- Schäffer M, Pomiersky P, Remlinger W (2023) "Hand-Over, Move-Over, Take-Over" – HoMoTo as a Holistic Method to Analyze Take-Over Scenarios. In: Praetorius G, Sellberg C, Patriarca R (Eds) *Human Factors in Transportation*. USA: AHFE International.
- Schlick C, Bruder R, Luczak, H (2018) *Arbeitswissenschaft*. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg.
- Yoon, SH, Lee, SC, Ji, YG (2021) Modeling Takeover Time Based on Non-Driving-Related Task Attributes in Highly Automated Driving. *Applied Ergonomics* 92.



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](mailto:info@gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de) · [www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de](http://www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de)

### **Screen design und Umsetzung**

© 2024 fröse multimedia, Frank Fröse,

[office@internetkundenservice.de](mailto:office@internetkundenservice.de), [www.internetkundenservice.de](http://www.internetkundenservice.de)