

## **Ergebnisse und Ableitungen einer Untersuchung zur aufmerksamkeitslenkenden Wirkung von Signalen an stark visualisierten Arbeitsplätzen**

Annette HOPPE, Rico GANßAUGE, Anna-Sophia HENKE,  
Norman REßUT, Uwe GEIßLER

*Fachgebiet Arbeitswissenschaft / Arbeitspsychologie,  
Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg  
Siemens-Halske-Ring 14, D-03046 Cottbus*

**Kurzfassung:** Für das am FG Awip durchgeführte Projekt zur Aufmerksamkeitslenkung an Arbeitsplätzen mit einer Vielzahl von Visualisierungsmitteln sollen Ergebnisse vorgestellt werden. Typischerweise finden sich diese in klassischen Leitwarten und -zentralen der Prozessindustrie bzw. bei anderen steuernden und überwachenden Tätigkeiten. Zukünftig ist davon auszugehen, dass auch mit dem verstärkten Einsatz neuer Interaktionsformen ähnliche und vergleichbare Herausforderungen der gezielten Aufmerksamkeitssteuerung bestehen werden. Die Lenkung der Aufmerksamkeit bezog sich dabei auf das periphere Blickfeld, welches den Bereich außerhalb des optimal und gut wahrnehmbaren Feldes bis an die Grenzen der visuell möglichen Wahrnehmung kennzeichnet. Dazu wurden Hypothesen aufgestellt, die aufgrund theoretischer Vorerkenntnisse zur Wahrnehmung von Bewegungen, hohen Helligkeitskontrasten sowie der Veränderung je nach Abstand zum zentralen, gut visuell wahrnehmbaren Blickfeld formuliert wurden. Diese betrafen den Winkel im peripheren Blickfeld sowie die Frequenz und den Leuchtdichtekontrast des jeweiligen Signals. Unterschiedliche Abstufungen dieser Variablen wurden in Vorversuchen festgelegt und anschließend an einer Stichprobe von  $N = 52$  Personen untersucht. Die Stichprobe näherte sich in ihren Merkmalen einer typischen Arbeitspopulation an, um die externe Validität der Daten zu unterstützen. Als Ergebnis konnten statistische Belege für die Hypothesen gefunden und Gleichungen zur Abschätzung der Erkennungswahrscheinlichkeit bestimmter Merkmalskombinationen von Signalen sowie der Reaktionszeit von gut erkannten Signalen erstellt werden. Der Beitrag arbeitet diese im Sinne einer Entscheidungshilfe für die angewandte Arbeitsgestaltung in klassischen Einsatzbereichen auf und zeigt entsprechende Einsatzmöglichkeiten der gewonnenen Erkenntnisse auf. Die Übertragung auf neue Interaktionsformen in der Mensch-Maschine-Kommunikation, wie z.B. Augmented-Reality-Anwendungen, wird ebenfalls andiskutiert.

**Schlüsselwörter:** Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Signale, peripheres Blickfeld, praktische Einsatzmöglichkeiten

### **1. Einleitung & theoretischer Hintergrund**

Steuerungs- und Überwachungstätigkeiten, mit einem hohen fokalen Aspekt in der modernen Arbeitswelt, werden üblicherweise mit einer Vielzahl an Bildschirmen, die

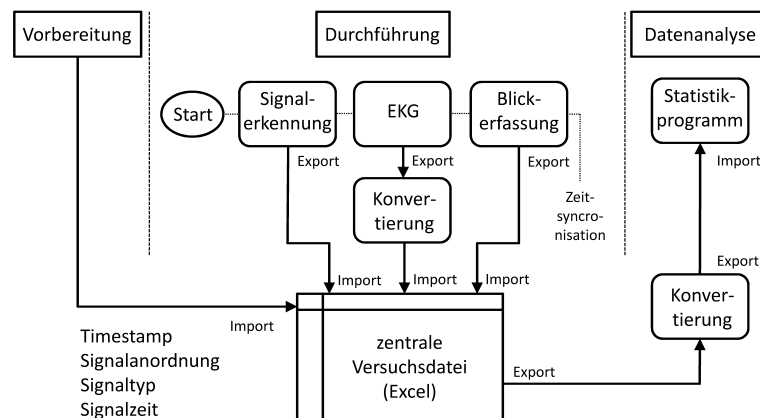
wiederum komplexe Visualisierungen enthalten, absolviert. Zudem obliegt diesen Tätigkeiten eine hohe Verantwortung, womit eine menschengerechte Interaktionsgestaltung mit der Technik essentiell wird (Hoppe et al. 2019). Die Tendenz einer Zunahme der Tätigkeiten in diesen stark visualisierten Arbeitsbereichen ist wahrnehmbar. Das betrifft sowohl die Tätigkeiten wie z.B. in Netzleitstellen (Tornelli et al. 2017; VDI/VDE 2013), Rettungsleitstellen, bei Sicherheit und Grenzschutz (Boecker 2017) und im Gesundheitswesen (Meinecke & Albat 2015). Darüber hinaus ist eine verstärkte Tendenz zur Arbeitsverdichtung durch Zentralisierung der Überwachung von mehreren Anlagen oder Bereichen zur selben Zeit zu verzeichnen (Lafrenz & Jeschke 2017). Hierbei ist von erhöhten Anforderungen an die Bedienenden auszugehen. Zudem ist zu erwarten, dass sich Veränderungen in der Mensch-Maschine-Interaktion durch neue Technik, wie z.B. durch Touchscreens oder Sprachsteuerung, verstärkt aufzeigen werden. Diese neuen Interaktionsmöglichkeiten werden, nach den von LAFRENZ und JESCHKE befragten Experten, eher als Ergänzung zu den bisherigen angesehen. Denn nach deren Ansicht werden die Grundprinzipien der visuellen Informationsaufnahme mindestens für die kommenden zehn Jahre weiterhin bestehen bleiben. Der primäre Anteil der für die Tätigkeit nötigen Informationen wird somit über den visuellen Informationskanal vermittelt. Nach SCHLICK et al. (2018; S. 354) wird davon ausgegangen, dass dies 80–90 % aller tätigkeitsbezogenen Informationen sind. Typische Konfigurationen sind in der Regel mit vielen Bildschirmen versehen, wovon nur ein relativ geringer Teil im Normalbetrieb im Bereich einer „visuellen Komfortzone“ aktiv genutzt wird (Kockrow 2014, S. 146; Kockrow & Hoppe 2016), welche in besonderen Betriebszuständen sowie für Kontroll- und Überblicksdarstellungen jedoch trotzdem notwendig sind.

## 2. Laborexperiment

Der Laborarbeitsplatz und der komplexe Versuchsaufbau soll hier zum allgemeinen Verständnis nur überblicksartig behandelt werden, da bereits in vorangegangenen Veröffentlichungen (Ganßauge et al. 2020; Hoppe et al. 2022) eine detaillierte Beschreibung erfolgt ist. Der Laborarbeitsplatz orientierte sich im Aufbau an einem normgerechten Leitwarten-Arbeitsplatz (vgl. DIN EN ISO 11064-4:2013) und ist in einem vollklimatisierten Labor mit konstanten Akustik- sowie Lichtverhältnissen untergebracht. Im zentralen Blickfeld befindet sich der Monitor, auf dem zum einen von den Probanden eine aufmerksamkeitsbindende Aufgabe zu lösen ist und zum anderen die Bestätigung der erkannten Signale durch das Betätigen eines implementierten Buttons mittels Tastendruck über die ‚Roller-Maus‘ erfolgt. Rechts und links, zu einem Halbkreis geformt mit einem Radius von 766 mm, sind jeweils zwei Monitore im peripheren Blickfeld angeordnet, auf denen die zu erkennenden Signale dargestellt werden. Die Signale unterscheiden sich in Kontrast, Blinkfrequenz und Winkel zur Mitte des zentralen Blickfeldes. Der komplexe Hintergrund, auf dem die Signale eingeblendet werden, orientiert sich an den Schemata für die chemische und petrochemische Industrie (DIN EN ISO 10628-2:2013).

Die Laboruntersuchung ist in die drei technischen Teilbereiche Vorbereitung, Durchführung und Datenanalyse untergliedert (Abbildung 1). Im Teilbereich der Vorbereitung werden die Signale mit ihren Attributen (Winkel, Kontrast, Blinkfrequenz) mit einem Zufallsgenerator unter Beachtung von Randbedingungen, wie z.B. Mindestabstände, generiert und mittels Erzeugung eines Trickfilms technisch umgesetzt

sowie in einer zentralen Versuchsdatei mit einem entsprechenden Zeitstempel gespeichert. Im Teilbereich der Durchführung wird der komplexe Hintergrund mit den generierten Signalen abgespielt. Diese sollen während der Ausführung der aufmerksamkeitsbindenden Aufgabe durch die Versuchsperson mittels Tastendruck quittiert werden. Die Ergebnisse werden anschließend in die zentrale Versuchsdatei importiert. Weiterhin werden die zeitsynchronen Daten der Blickerfassung und EKG-Überwachung ausgelesen, konvertiert und ebenfalls in die zentrale Versuchsdatei importiert. Somit enthält die zentrale Versuchsdatei alle relevanten Versuchsdaten in Abhängigkeit von der Versuchszeit sowie die Daten der Fragebögen und der Versuchsleitung. Die Datenanalyse konnte anschließend mit adäquater Software (z.B. IBM SPSS® Statistics 26) vorgenommen werden.



**Abbildung 1:** Datenfluss und Zeitsynchronisation des Versuchsablaufes.

### 3. Ergebnisse

Der Altersdurchschnitt der 52 Proband\*innen lag bei 34,1 Jahren ( $SD = 14,7$ ). Von den Teilnehmenden ordneten sich 40,4 % dem weiblichen und 59,6 % dem männlichen Geschlecht zu. Aus der Stichprobengröße und der Anzahl der jeweils präsentierten Signale ergaben sich 3328 Beobachtungen zur Erkennung, welche als Basis für die statistische Auswertung herangezogen werden konnten. Analog der theoretischen Vorerkenntnisse wurden Hypothesen formuliert. So wurde bei steigender Frequenz ( $f_B$ ) in den Stufen 1 (nur einblenden), 2 (0,5 Hz), 3 (2,5 Hz) und 4 (5,0 Hz) und steigendem Leuchtdichtekontrast ( $C_W$ ) in den Stufen 1 (0,34) 2 (2,92), 3 (7,36) und 4 (15,12) von einer verbesserten Erkennungsrate ausgegangen. Bei höheren Winkeln ( $\alpha_p$ ) in den Stufen 1 (15°), 2 (40°), 3 (65°) und 4 (90°) im peripheren Blickfeld sollten jedoch die Erkennungsraten absinken.

#### 3.1 Binäre logistische Regression der Signalerkennung

Um die Hypothesen zu prüfen, fand eine binär-logistische Regression der Erkennungswahrscheinlichkeit ( $P$ ) mittels Einschlussmethode ihren Einsatz (Weiß 2019, S. 188ff.). Zusätzlich wurde ein Term eingefügt um mögliche Interaktionseffekte zu prüfen. Die Analyse mittels Einschlussmethode erbrachte einen hochsignifikanten Effekt für das gesamte Modell ( $X^2 [4] = 1347,34$ ;  $p < 0,001$ ; auf Basis der  $N = 3328$  Beobachtungen bei 52 Teilnehmenden). Der Interaktionsterm  $\alpha_p * f_B * C_W$  fiel mittels Hypothesentests ebenfalls signifikant aus, so wurde eine detaillierte Anal-

yse nachgeschaltet, um signifikante Faktorkombinationen zu eruieren. Es ergab sich, dass die Kombination Winkel  $\alpha_p$  und Frequenz  $f_B$  ( $\beta = -0,630$ ;  $p = 0,000$ ) sowie jene von Frequenz  $f_B$  und Leuchtdichtekontrast  $C_W$  ( $\beta = 0,176$ ;  $p = 0,001$ ) interagierten. Die Interaktion zwischen den Faktoren zeigt, dass diese nicht vollständig additiv wirken, sondern dass sich ihre Wirkung in Abhängigkeit von der Ausprägung unterscheidet (Döring & Bortz 2016 S. 712). Die tiefergehende Analyse wies auf eine ordinale Interaktion hin, was wiederum für die globale Interpretation der Haupteffekte spricht. Letztendlich ist der Einfluss des Interaktionsterms als vergleichsweise gering einzuschätzen, womit folgendes konstatiert werden kann: Steigt der Winkel um eine Stufe, verringert dies die relative Erkennungswahrscheinlichkeit um 43,3 %. Steigt die Frequenz um eine Stufe, erhöht dies die relative Erkennungswahrscheinlichkeit um 267,0 %. Steigt der Leuchtdichtekontrast um eine Stufe, erhöht dies die relative Wahrscheinlichkeit der Erkennung um 174,0 %. Der Interaktionsterm senkt die Erkennung geringfügig um 2,3 % je steigender Stufe. In einer Regressionsfunktion ausgedrückt, ergibt sich:

$$P(\text{Erkennung} = 1) = \frac{1}{1 + e^{-( -1,668 - 0,815 * \alpha_p + 1,300 * f_B + 1,008 * C_W - 0,023 * (\alpha_p * f_B * C_W) )}}$$

Die zugrundeliegende Methodologie und die zusammengefassten Daten sowie die darüber gewonnenen Ergebnisse mit ihren Schlussfolgerungen können ausführlich in Hoppe et al. (2022) nachgeschlagen werden.

### 3.2 Regression der Reaktionszeiten

Der Hypothesenkomplex zum Einfluss der genutzten unabhängigen Variablen auf die Erkennung des Signals beherbergt auch die Reaktionszeit  $t_R$  auf das erkannte Signal. Nach dem Herausrechnen der benötigten Bewegungs- und Interaktionszeiten der Probanden\*innen, wurden die bereinigten Reaktionszeiten in die Regressionsberechnung mit einbezogen. Die Analyse zeigt, dass das Regressionsmodell insgesamt mit einem  $F(4,2226) = 66,78$  und  $p < 0,001$  für die Anzahl von  $N = 2227$  Beobachtungen hochsignifikant ist. Zur Prüfung etwaiger Interaktionseffekte der Variablen wurde wieder zusätzlich ein Interaktionsterm ( $\alpha_p * f_B * C_W$ ) eingeführt. Dieser zeigte aber keinen signifikanten Effekt ( $\beta = 0,004$ ;  $T = 1,326$ ;  $p = 0,185$ ), somit können die Faktoren Winkel ( $\alpha_p$ ), Frequenz ( $f_B$ ) und Leuchtdichtekontrast ( $C_W$ ) an dieser Stelle als unabhängig betrachtet werden. Das sich anschließende multiple Regressionsmodell wurde somit ohne den Interaktionsterm berechnet und zeigt, dass die Stufen (bzw. interpolierte Zwischenstufen) der unabhängigen Variablen ( $\alpha_p$ ,  $f_B$ ,  $C_W$ ) einen Einfluss auf die Reaktionszeit  $t_R$  bei gut erkannten Signalen haben. Der Zusammenhang lässt sich somit formal ausdrücken über:

$$\log_e(t_R) = 7,76 + 0,163 \alpha_p - 0,143 f_B - 0,174 C_W$$

Die Reaktionszeit  $t_R$  in ms ergibt sich folgend über die Exponentialfunktion als Umkehrfunktion dieser logarithmierten Werte. Auch die hier aufgeführten Ergebnisse zu den Reaktionszeiten wurde mit Hoppe et al. (2022) veröffentlicht und können dort bei einem tiefergehenden Interesse nachgeschlagen werden.

## 4. Diskussion, Ableitungen und Ausblick

Als Ergebnis der dargelegten Untersuchung konnten statistische Belege für die Hypothesen gefunden und Gleichungen zur Abschätzung der Erkennungswahr-

scheinlichkeit bestimmter Merkmalskombinationen von Signalen sowie der Reaktionszeit von gut erkannten Signalen erstellt werden. Die Auswertung der Erkennungsrate mittels binär-logistischer Regression zeigte einen starken Einfluss der drei Variablen in der erwarteten Richtung auf. Die wahrgenommene Abnahme der Signal-erkennung bei steigendem Winkel im horizontalen peripheren Blickfeld, deckt sich mit den aktuellen Erkenntnissen zur verringerten Sehschärfe (Schmauder & Spanner-Ulmer 2014, S. 128; Schlick et al. 2018, S. 214). Des Weiteren zeigen die höheren Frequenzen, welche aufgrund der Vorerkenntnisse zur vergleichsweise guten Bewegungswahrnehmung im peripheren Blickfeld untersucht wurden (vgl. ebd.), einen positiven Einfluss auf die Erkennung auf. Dieser positive Einfluss konnte auch bei den höheren Leuchtdichtekontrasten aufgezeigt werden. In einzelnen der gewählten Abstufungen der unabhängigen Variablen Winkel, Frequenz und Leuchtdichtekontrast, kam es jedoch zu „ordinalen“ Interaktionseffekten im Sinne einer nicht vollständig additiven Wirkung dieser Faktoren (Döring & Bortz 2016, S. 713). Festzuhalten bleibt, dass die Wirkung der Faktoren zwar nicht über alle Kombinationen der Faktorstufen gleich stark, jedoch aber global vorhanden ist.

Die multiple Regression der Reaktionszeiten von gut erkannten Signalen erbrachte einen signifikanten Einfluss von Winkel, Frequenz und Leuchtdichtekontrast im Sinne der Hypothesen. Die allgemeine Richtung des Einflusses der Variablen deckte sich dabei mit jenen aus der binär-logistischen Regression der Erkennung. Konstatiert wird, dass Signale mit höheren Frequenzen und Kontrasten in niedrigeren Winkeln, wenn auch nicht in jedem Falle insgesamt besser, jedoch zumindest etwas schneller erkannt werden. Somit kann die dargelegte Untersuchung einige Belege für die Gültigkeit der wahrnehmungstheoretischen Zusammenhänge zur Sehschärfe, Bewegungs- und Kontrastwahrnehmung im peripheren Blickfeld liefern und diese für die Arbeitswelt und mögliche Praxisanwendungen konkretisieren. Des Weiteren können Hinweise zur Erhöhung der Erkennungswahrscheinlichkeit sowie zur Reduktion der Reaktionszeit für die Gestaltung von Technik über die Ergebnisse adäquat abgeleitet und den Anwender\*innen an die Hand gegeben werden:

1. Das Signal kann je nach Bedeutung in den jeweils angemessenen Bereichen des peripheren Blickfeldes platziert werden, falls dieser Winkel kontrollierbar ist. Dies könnte vor allem bei modernen Interaktionsformen, wie z.B. kopfgetragene Augmented-Reality-Anwendungen, der Fall sein. Im Gegensatz zur klassischen Arbeitsumgebung der Leitwarte können die ermittelten Erkennungswahrscheinlichkeiten und Reaktionszeiten gezielt genutzt werden, um Signale adäquat zu positionieren.
2. Die Anregung der Bewegungswahrnehmung durch das Ein- und Ausblenden des Signals (Variable „Frequenz“) zeigt einen starken positiven Einfluss auf die Erkennungswahrscheinlichkeit. Frequenzen im Bereich von 2,5–5,0 Hz erbrachten im Experiment die besten Ergebnisse, zeigten jedoch einen sich abschwächenden Effekt. Höhere Frequenzen wurden, aufgrund der schnellen Annäherung an die Flimmerfusionsfrequenz in der Peripherie, nicht untersucht. Aus den Erkenntnissen von den Vorversuchen zur Festlegung der Abstufungen der Frequenz ist davon auszugehen, dass sich darüber auch keine wesentlich besseren Ergebnisse erzielen lassen.
3. Der Leuchtdichtekontrast zeigt ebenfalls einen starken Einfluss. Wenn möglich, sollte über die für das zentrale Blickfeld empfohlenen Werte (DIN EN ISO 9241-6:2001) hinausgegangen werden, denn damit ließen sich in der vorliegenden

Laborumgebung die höchsten Erkennungsraten realisieren. Eine entsprechende Praxisempfehlung erscheint somit als sinnvoll.

Die Ergebnisse gestatten es auch je nach Anforderung, passende Kombinationen aus den Variablen zu verwenden. Beispielsweise könnten, falls sich höhere Leuchtdichtekontraste nicht realisieren lassen, die Frequenzen erhöht oder die Signale näher an den Hauptarbeitsbereich herangerückt werden. Somit könnte die Größe des Signals auch vergleichsweise klein gewählt werden und sich an der Mindestgröße für Schriftdarstellungen (DIN 1450:2013; Schmidtke & Jastrzebska-Fraczek 2013, S. 61) orientieren.

## 5. Literatur

- Boecker M (2017) Increasing Control Room Effectiveness and Security Through Proximity-Based Interaction Technologies. In: Nunes I (Hrsg) *Advances in Human Factors and System Interactions. Advances in Intelligent Systems and Computing*, Vol. 497. Springer, Cham.
- DIN 1450:2013 *Schriften – Leserlichkeit*. Berlin: Beuth.
- DIN EN ISO 9241-6:2001 *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 6: Leitsätze für die Arbeitsumgebung*. Berlin: Beuth.
- DIN EN ISO 10628-2:2013 *Schemata für die chemische und petrochemische Industrie - Teil 2: Graphische Symbole*. Berlin: Beuth.
- DIN EN ISO 11064-4:2013 *Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen - Teil 4: Auslegung und Maße von Arbeitsplätzen*. Berlin: Beuth.
- Döring N, Bortz J (2016) *Forschungsmethoden und Evaluation für Sozialwissenschaftler*. Berlin: Springer.
- Ganßauge R, Hoppe A, Henke A, Reiß N (2020) Risk Avoidance Through Reliable Attention Management at Control Room Workstations. In: Ahram T, Karwowski W, Pickl S, Taiar R (Eds.) *Human Systems Engineering and Design II. IHSED 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 1026. Cham: Springer.
- Hoppe A, Ganßauge R, Geißler U, Henke A, Reiß N (2022) Untersuchung von Aufmerksamkeitseffekten für die gezielte Gestaltung von Visualisierungsoberflächen für zeitgemäße Mensch-Maschine-Interaktion. In: *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft* (in press).
- Kockrow R (2014) *Eye-Tracking Studien in Leitwarten – Evaluation einer 'Visuellen Komfortzone' für Operatortätigkeiten*. Düren: Shaker.
- Kockrow, R., Hoppe, A. (2016). Visualisierungsmitteldichte in Kraftwerksleitwarten – Gestaltungsempfehlungen als Ableitung aus Blickverlaufsstudien. In: *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 70 (3), S. 142 – 150.
- Lafrenz B, Jeschke P (2017) *Moderne IKT zur Visualisierung und Strukturierung von Informationen in Leitwarten*. Deutsche Gesellschaft für Luft-und Raumfahrt-Lilienthal-Oberth e.V.
- Meinecke S, Albat D (2015) Gebündelt und transparent. Prozessorientierte Krankenhaus-Leitwarte erleichtert effiziente Ressourcenplanung. In: *KU Gesundheitsmanagement*, 5, 84, S. 56 – 58.
- Schlick C, Bruder R, Luczak H (2018) *Arbeitswissenschaft*. Berlin: Springer Vieweg.
- Schmauder M, Spanner-Ulmer B (2014) *Ergonomie - Grundlagen zur Interaktion von Mensch, Technik und Organisation*. München: Hanser.
- Schmidtke H, Jastrzebska-Fraczek I (2013) *Ergonomie – Daten zur Systemgestaltung und Begriffsbestimmungen*. München: Hanser.
- Tornelli S, Zuelli R, Marinelli M, Morch A, Cornez L (2017) Requirements for future control room and visualisation features in the Web-of-Cells framework defined in the ELECTRA project. In: *CIREC, Open Access Proc. J.*, 1, S. 1425 – 1428.
- VDI/VDE (2013) *Automation 2020*. Düsseldorf: VDI Verlag.
- Weiß C (2019) *Basiswissen medizinische Statistik*. Heidelberg: Springer.

**Danksagung:** Die Durchführung dieses Projekts wurde durch Mittel der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) ermöglicht. Die Förderung erfolgte unter der Projektnummer 358406233.



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

### **Screen design und Umsetzung**

© 2022 fröse multimedia, Frank Fröse

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