

Einfluss von Persönlichkeitsmerkmalen auf die anthropometrische Auslegung des Fahrerarbeitsplatzes

Philipp POMIERSKY, Thomas MAIER

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

Kurzfassung: Bei der anthropometrischen Auslegung wird der Einfluss von Persönlichkeitsmerkmalen im psychologischen Sinne nur wenig und nicht einheitlich berücksichtigt. In diesem Beitrag werden potenziell relevante Persönlichkeitsmerkmale für die anthropometrische Auslegung des Fahrerarbeitsplatzes sowie der Einfluss der Persönlichkeitsmerkmale mittels einer zweistufigen Expertenbefragung ermittelt. Für einen praxisnahen Zugang im Bereich der Ergonomie sind die verwendeten Persönlichkeitsmerkmale nicht allgemeiner Art, sondern weisen einen ausgeprägten Bezug zur anthropometrischen Auslegung auf. Insgesamt werden acht wichtige Persönlichkeitsmerkmale abgeleitet.

Schlüsselwörter: Persönlichkeitsmerkmale, Fahrerarbeitsplatz, Anthropometrische Auslegung, Expertenbefragung

1. Einleitung

Die anthropometrische Auslegung stellt neben der Systemergonomie ein Teilgebiet der Ergonomie dar und beschäftigt sich mit der Körperhaltung, Erreichbarkeits- und Freiräumen, Sichtbereichen und der Anordnung von Anzeigen und Bedienelementen. Es werden die unterschiedlichen Eigenschaften der Menschen in den Bereichen Sinnesphysiologie und Körperabmessungen berücksichtigt (Bubb 2015). Trotzdem treten interindividuelle Unterschiede, u. a. bei der Haltung, auf (Reed et al. 2002). Beispielsweise hängt die Sitzposition in einem gegebenen Sitzverstellfeld auch von den subjektiven Empfindungen bzgl. des Fahrzeuginteriors inklusive Form- und Farbgebung ab (Wagner 2013). Daher sollten nach Bhise (2012) neben der Anthropometrie weitere Bedürfnisse der Nutzer berücksichtigt werden. Eine tiefergehende Aufklärung von interindividuellen Unterschieden bzgl. der anthropometrischen Auslegung könnte die Berücksichtigung von Persönlichkeitsmerkmalen liefern, wie sie von Koltko-Rivera (2004) oder Meyer et al. (2009) für den Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion gefordert wird. Persönlichkeitsmerkmale sind „überdauernde persönliche Eigenschaften oder Attribute, die das Verhalten über verschiedene Situationen hinweg beeinflussen“ (Zimbardo & Gerrig 2004). Unter Persönlichkeitsmerkmalen werden in diesem Beitrag nicht nur Eigenschaften (traits) im engeren Sinne, sondern auch andere Aspekte wie Einstellungen, Interessen, Bedürfnisse, Fähigkeiten, Werte und Motive zusammengefasst. Das Ziel ist es, den Umgang mit Persönlichkeitsmerkmalen im Bereich der Ergonomie zu erfassen, potenziell relevante Merkmale abzuleiten und deren Einfluss für die anthropometrische Auslegung aufzuzeigen.

2. Methode

Um Persönlichkeitsmerkmale für die anthropometrische Auslegung zu ermitteln, wurde eine zweistufige Expertenbefragung als Online-Befragung durchgeführt. Vor- und Nachteile einer Online-Befragung sind in Batinic & Bosnjak (2000) aufgeführt. In diesem Fall wird der Hauptnachteil eines fehlenden Ansprechpartners bei Unklarheiten für die Vorteile wie Anonymität, Zeitaufwand und Verteilung akzeptiert.

Mit der ersten Umfrage unter Experten des Arbeitsgebietes Mensch-Maschine-Schnittstelle wurden mithilfe einer offenen Frage potenziell relevante Persönlichkeitsmerkmale gesammelt. Aus einer Literaturrecherche in den Bereichen Ergonomie, Psychologie und Marketing sowie einer Sammlung mittels Brainstorming wurden weitere Merkmale ergänzt. In einem Zwischenschritt wurden diese Merkmale systematisch reduziert. Da Meyer et al. (2009) vermuten, dass unter Experten im Bereich Human Factors Wissen und Erfahrung bzgl. Persönlichkeitsmerkmalen fehlen, ist bei der Reduktion der Persönlichkeitsmerkmale ein erkennbarer inhaltlicher Bezug zur anthropometrischen Auslegung wichtig, damit Zugang und Verständlichkeit für Ergonomie-Experten gegeben sind. Es wurden inhaltlich ähnliche Merkmale zusammengefasst sowie redundante, nicht persönlichkeitsbezogene und ergonomisch nicht relevante Merkmale gestrichen. Die so ermittelten Persönlichkeitsmerkmale bildeten die Basis für das weitere Vorgehen.

Für die zweite Umfrage wurden 22 Experten (Ingenieurwesen, Psychologie, Design), die hauptsächlich in der Industrie tätig sind, per E-Mail kontaktiert und um die Verteilung des Umfragelinks nach dem Schneeballprinzip gebeten. Zwei Wochen nach der ersten Kontaktierung folgte ein Reminder. Zunächst wurde abgefragt, inwieweit die Teilnehmer sich bereits mit Persönlichkeitsmerkmalen beschäftigt haben, welche Merkmale sie in der Praxis berücksichtigen und für wie wichtig sie die Integration dieser Merkmale in die anthropometrische Auslegung halten. Die darauf folgende Hauptaufgabe bestand darin, die aus der ersten Expertenbefragung ermittelten Persönlichkeitsmerkmale hinsichtlich ihres Einflusses auf die anthropometrische Auslegung auf einer unipolaren, fünfstufigen Ratingskala („keinen Einfluss auf die Ergonomie (1)“ bis „sehr großen Einfluss auf die Ergonomie (5)“) mit zusätzlicher Fluchtkategorie zu bewerten. Für hoch bewertete Merkmale sollten zusätzlich in einem offenen Antwortformat die erwarteten Auswirkungen auf die anthropometrische Auslegung benannt werden. Weiterhin wurde abgefragt, welche Persönlichkeitsmerkmale zukünftig bei der anthropometrischen Auslegung berücksichtigt werden sollen. Die deskriptive Auswertung erfolgte anhand von Häufigkeiten, Mittelwerten und Perzentilen. Um die vorgegebenen Merkmale hinsichtlich ihres Einflusses auf die anthropometrische Auslegung zu unterscheiden, wurden der nichtparametrische Friedman-Test und Post-Hoc-Tests (Dunn-Bonferroni; Signifikanzniveau $p < .05$) durchgeführt. Die offenen Fragen wurden qualitativ inhaltsanalytisch ausgewertet. Aus den Ergebnissen der quantitativen und qualitativen Auswertung ergeben sich die Persönlichkeitsmerkmale, welche für die anthropometrische Fahrerplatzauslegung relevant sind.

3. Ergebnisse

Durch die erste Umfrage, an der 15 Experten teilnahmen, konnten 62 Merkmale gesammelt werden. Mittels Recherche und Brainstorming wurden 98 Merkmale

ergänzt. Durch die anschließende systematische Reduktion konnte die Anzahl von 160 Merkmalen auf 20 Persönlichkeitsmerkmale mit inhaltlichem Bezug zur anthropometrischen Auslegung gesenkt werden.

Die zweite Expertenbefragung umfasste 22 Teilnehmer der Arbeitsbereiche Ergonomie (n = 14), Fahrzeugtechnik (n = 4), Maßkonzeption (n = 2), HMI-Entwicklung (n = 1) und Marktforschung (n = 1) mit einer Berufserfahrung von 2 bis 49 Jahren auf den relevanten Gebieten. 21 Teilnehmer haben sich mit Persönlichkeitsmerkmalen bereits beschäftigt und 14 Teilnehmer gaben an, Persönlichkeitsmerkmale bei der anthropometrischen Auslegung einzubeziehen. Hierbei werden von den 20 vorgegebenen Persönlichkeitsmerkmalen vor allem Komfortbedürfnis (n = 14), Benutzerfreundlichkeit (n = 11), Diskomfortempfindlichkeit (n = 9), Gewohnheit (n = 9) und Sicherheitsbedürfnis (n = 9) berücksichtigt. Die meisten Experten gaben an, dass sie die Verhaltensweisen bei Probandentests durch Beobachtung und Befragung qualitativ erfassen und die Erkenntnisse in Simulationen und Anforderungen übertragen, die während der Design- und Konzeptphase berücksichtigt werden. Vereinzelt werden auch standardisierte Fragebögen eingesetzt. Insgesamt erachten die Experten die Integration von Persönlichkeitsmerkmalen in die anthropometrische Auslegung für wichtig (theoretische Range = 1 - 7, M = 5.59, SD = 1.141).

In Abbildung 1 sind alle 20 vorgegebenen Persönlichkeitsmerkmale aufgelistet. Friedman-Test ($X^2 = 77.679$, $df = 19$, $p < .001$) und anschließende Post-Hoc-Tests liefern signifikante Unterschiede zwischen den vier Merkmalen mit dem größten Einfluss, Diskomfortempfindlichkeit, Benutzerfreundlichkeit, Komfortbedürfnis sowie Gewohnheit, und den zwei Persönlichkeitsmerkmalen mit dem geringsten Einfluss, Ökologiebewusstsein sowie Sozialbewusstsein. Zusätzlich unterscheiden sich Ergonomiebewusstsein und Sozialbewusstsein sowie Infotainmentorientierung und Sozialbewusstsein signifikant. Weiter ist in Abbildung 1 dargestellt welche Persönlichkeitsmerkmale zukünftig bei der anthropometrischen Auslegung aus Expertensicht berücksichtigt werden sollen. Die Verteilung ist hierbei vergleichbar mit dem zugeordneten Einfluss der Persönlichkeitsmerkmale.

Für die ergänzende, qualitative Auswertung der Persönlichkeitsmerkmale mit großem und sehr großem Einfluss kann auf 178 Antworten zurückgegriffen werden. Tabelle 1 zeigt die wichtigsten Auswirkungen, die oft genannt und nachvollziehbar begründet wurden, auf die anthropometrische Auslegung aus Sicht der Experten. Bei drei Persönlichkeitsmerkmalen wurden keine direkten Einflüsse auf die anthropometrische Auslegung genannt. Zwischen einigen Merkmalen wurden Zusammenhänge erkannt oder die gleichen Auswirkungen benannt. Diese Punkte werden bei der Auswahl der wichtigsten Persönlichkeitsmerkmale für die anthropometrische Auslegung genauer betrachtet.

4. Diskussion

Insgesamt wird die Integration von Persönlichkeitsmerkmalen als wichtig angesehen. Ein Großteil der Experten gibt auch an, Aspekte der Persönlichkeit bei der anthropometrischen Auslegung zu berücksichtigen. Die Integration beruht hierbei aber hauptsächlich auf Erfahrungswerten und ist spezifisch auf ihr Produkt und ihren Anwendungsfall zugeschnitten. Die Verwendung der Merkmale ist nicht einheitlich und der Einfluss der einzelnen Persönlichkeitsmerkmale ist aktuell nicht quantifiziert.

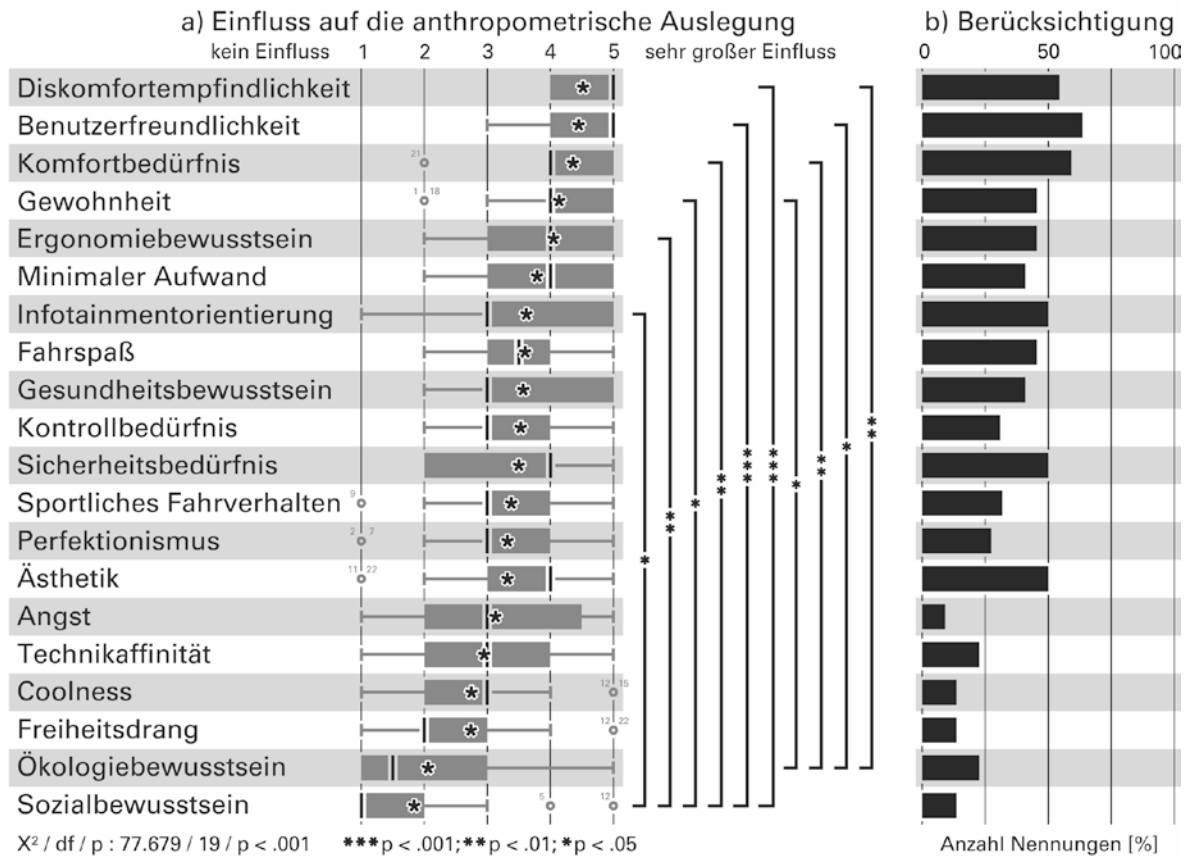


Abbildung 1: a) Einfluss gegebener Persönlichkeitsmerkmale auf die anthropometrische Auslegung des Fahrerarbeitsplatzes anhand von Boxplots mit Mittelwerten sowie Friedman-Test; Sortierung entspricht Mittelwerten; b) Zukünftig gewünschte Berücksichtigung der gegebenen Persönlichkeitsmerkmale

Daraus lässt sich schließen, dass ein Bedarf an einem systematischen Vorgehen zur Integration von Persönlichkeitsmerkmalen in die anthropometrische Auslegung vorhanden ist. Als Kritik an der Befragung wurden Verständnisschwierigkeiten hinsichtlich einiger verwendeter Begriffe zurückgemeldet. Diesem Nachteil einer Onlinebefragung steht die sehr gute Rücklaufquote, die auf das Interesse am Thema und die gewährleistete Anonymität zurückzuführen ist, gegenüber. Ein weiterer Kritikpunkt betrifft die Auswahl der verwendeten Persönlichkeitsmerkmale, die auf unterschiedlichen Ebenen liegen und sich teilweise überschneiden. Dies ist darin begründet, dass die Persönlichkeitsmerkmale einen direkten Bezug zur anthropometrischen Auslegung haben.

Für die Auswahl der wichtigsten Persönlichkeitsmerkmale sind sowohl die statistische Auswertung als auch die Auswertung der offenen Fragen, die vertiefte Einblicke bzgl. dem Verständnis der einzelnen Persönlichkeitsmerkmale und den Auswirkungen aus Expertensicht geben, wichtig. Weiterhin wird darauf geachtet, dass sich die ausgewählten Merkmale nicht zu stark überschneiden.

Diskomfortempfindlichkeit und Komfortbedürfnis weisen sowohl statistisch als auch bei der offenen Befragung einen großen Einfluss auf die anthropometrische Auslegung auf. Auch wenn sie aus Sicht der meisten Experten zusammenhängen, decken sie nach Zhang et al. (1996) unterschiedliche Aspekte des Komforts ab. Die Diskomfortempfindlichkeit gibt an, ob Personen schnell ermüden oder Schmerzen erleiden. Das Komfortbedürfnis zeigt die Bedeutung von Entlastung, Annehmlichkeit und Entspannung auf. Da das Komfortbedürfnis auch die Ästhetik in Form von

Tabelle 1: Zusammenfassung der offenen Fragen

| Persönlichkeitsmerkmal | Wichtigste Aussagen bzgl. Auswirkungen auf anthrop. Auslegung |
|-------------------------------|--|
| Diskomfortempfindlichkeit | bei mech. Störungen wird Sitzposition während der Fahrt angepasst |
| Benutzerfreundlichkeit | kein direkter Einfluss genannt; sehr allgemein; eher Systemergonomie |
| Komfortbedürfnis | entspannte Haltung; eher flache Rückenlehne |
| Gewohnheit | bewährte Haltung wird beibehalten, dadurch ggfs. suboptimale Haltung |
| Ergonomiebewusstsein | bewusstes Einstellen für korrekte, aufrechte Haltung |
| Minimaler Aufwand | nur das Nötigste wird verstellt; keine Optimierungsschleifen |
| Infotainmentorientierung | Sicht u. Erreichbarkeit von Anzeigen/Bedienelemente wichtig für Sitzpos. |
| Fahrspaß | aufrechte Sitzposition nahe Lenkrad/Bedienelementen; seitl. Abstützung |
| Gesundheitsbewusstsein | gesunde, aufrechte Haltung |
| Kontrollbedürfnis | Sitzposition vorne/oben; sichere Bedienung und gute Sicht |
| Sicherheitsbedürfnis | Sitzposition vorne/oben; gute Erreichbarkeit und sehr gute Sicht |
| Sportliches Fahrverhalten | aufrechte Sitzposition nahe Lenkrad/Bedienelementen; seitl. Abstützung |
| Perfektionismus | optimale Sitzposition mit zeitaufw. Einstellen aller Verstellmöglichkeiten |
| Ästhetik | indirekt Einfluss auf Lage von Anzeigen und Bedienelementen |
| Angst | verkrampte Haltung; Sitzposition vorne/oben; gute Sicht sehr wichtig |
| Technikaffinität | Nutzung aller Einstellungsmöglichkeiten |
| Coolness | Sitzposition eher liegend, weder gesund noch komfortabel |
| Freiheitsdrang | großer Abstand zu Störkonturen; gute Übersicht |
| Ökologiebewusstsein | ggfs. entspannte Sitzposition |
| Sozialbewusstsein | kein Einfluss genannt |

Gefallen teilweise abdeckt, wird die Ästhetik, die keinen direkten Einfluss auf die anthropometrische Auslegung hat, nicht eigenständig weiter berücksichtigt.

Obwohl die Benutzerfreundlichkeit statistisch einen großen Einfluss hat, wird sie nicht weiter betrachtet, da bei der offenen Befragung kein Einfluss auf die anthropometrische Auslegung genannt wurde. Die Benutzerfreundlichkeit ist als Überbegriff zu allgemein und hat vor allem Auswirkungen auf die Systemergonomie.

Die Gewohnheit erfasst, inwieweit Personen sich an ihrem üblichen Fahrzeug orientieren, alte Verhaltensweisen ohne Anpassung übernehmen und dadurch abweichende Fahrzeugkonzepte oder Technologien ggfs. ablehnen oder eine unvorteilhafte Sitzposition einnehmen. Die Infotainmentorientierung gibt an, wie stark die Fokussierung auf das Infotainmentsystem, in Konkurrenz zur eigentlichen Fahraufgabe, ist. Zusätzlich werden auch einige Aspekte der Technikaffinität, die daher nicht als eigener Faktor betrachtet wird, abgedeckt. Gewohnheit und Infotainmentorientierung zeigen die Ausprägung bzgl. der Offenheit für Erfahrungen.

Das Ergonomiebewusstsein enthält Wissens Elemente bezüglich der korrekten Haltung und das Bedürfnis diese Haltung einzunehmen. Damit deckt es auch das Gesundheitsbewusstsein ab, das folglich verworfen wird. Minimaler Aufwand und Perfektionismus sind direkte Gegenpole zueinander und werden daher unter dem Begriff Aufwand zusammengefasst. Es handelt sich dabei um den Aufwand, der zur Optimierung der zur Verfügung stehenden Verstellmöglichkeiten aufgebracht wird. Ergonomiebewusstsein und Aufwand bilden die Handlungsstrategie mit Expertise, Geschwindigkeits- und Genauigkeitsorientierung (Nachtwei 2008) ab.

Fahrspaß ist ein relativ weitgefasster Begriff. Unter anderem sind Aspekte wie Sportlichkeit, Dynamik, aktives Handeln und positives Erleben enthalten (Engelbrecht 2013). Für das Sicherheitsbedürfnis sind das Vertrauen in das Fahrzeug und die Funktionen sehr wichtig. Vor allem die Sicht hat eine große Bedeutung für das Sicherheitsgefühl. Während der Fahrspaß Aspekte des sportlichen Fahrverhaltens

enthält, deckt das Sicherheitsbedürfnis Teile der Angst mit ab. Durch Fahrspaß und Sicherheitsbedürfnis werden ähnliche Auswirkungen auf die Ergonomie erwartet. Beide Persönlichkeitsmerkmale beruhen auf dem Kontrollbedürfnis, das somit über den Fahrspaß und das Sicherheitsbedürfnis mitbetrachtet wird. Kontrollbedürfnis, Angst und sportliches Fahrverhalten werden nicht alleinstehend betrachtet. Fahrspaß und Sicherheitsbedürfnis geben die Grundeinstellung zum Fahren wieder und unterscheiden sich unter anderem hinsichtlich der Risikoneigung.

Alle weiteren Persönlichkeitsmerkmale weisen nur einen geringen bis mittleren Einfluss auf die anthropometrische Auslegung auf und werden daher nicht weiter berücksichtigt. Insgesamt werden acht Persönlichkeitsmerkmale, Komfortbedürfnis und Diskomfortempfindlichkeit, Gewohnheit und Infotainmentorientierung, Aufwand und Ergonomiebewusstsein sowie Fahrspaß und Sicherheitsbedürfnis, ausgewählt. Diese acht Persönlichkeitsmerkmale bilden ein relativ breites Spektrum an Merkmalen ab, die einen direkten Einfluss auf die anthropometrische Auslegung haben können. Somit bilden sie eine gute Grundlage, um bei Fragestellungen der anthropometrischen Auslegung, wie beispielsweise der bevorzugten Sitzposition oder des bevorzugten Fahrzeugkonzepts, als Kontrollvariablen zu dienen. Um die Persönlichkeitsmerkmale als Kontrollvariable einsetzen zu können, werden in der Folge Kurzskalen für die Erfassung der Persönlichkeitsmerkmale entwickelt. Mit anschließenden Probandentests sollen Zusammenhänge zwischen den Persönlichkeitsmerkmalen und der anthropometrischen Auslegung ermittelt werden. Die gefundenen Erkenntnisse können dann verwendet werden, um die anthropometrische Auslegung zu verfeinern und die Passung zwischen Nutzer und Produkt zu optimieren.

5. Literatur

- Batinic B, Bosnjak M (2000) Psychologische Fragebogenuntersuchungen im Internet. In: Batinic B (Hrsg.) Internet für Psychologen. Göttingen: Hogrefe, 287-319
- Bhise V (2012) Ergonomics in the automotive design process. Boca Raton: CRC Press.
- Bubb H (2015) Einführung. In: Bubb H, Bengler K, Grünen RE, Vollrath M (Hrsg) Automobilergonomie. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 1-25.
- Engelbrecht A (2013) Fahrkomfort und Fahrspaß bei Einsatz von Fahrerassistenzsystemen. Dissertation. Humboldt-Universität zu Berlin.
- Koltko-Rivera ME (2004) Personality Theory and Human Factors Research. In: Vincenzi D, Mustapha M, Hancock PA (eds) Human Performance, Situation Awareness and Automation. New Jersey: Erlbaum, 161-165.
- Meyer C, Nachtwei J, Kain S (2009) Empirische Realität versus subjektive Repräsentation: Einfluss von Persönlichkeitsmerkmalen auf die Prozessüberwachung und -führung in Mensch-Maschine-Systemen. MMI-Interaktiv 12:1-14.
- Nachtwei J (2008) Handlungsstrategie als Kontrollvariable in Laborexperimenten - Konstruktion und Evaluation des Fragebogeninstrumentes FESE-R. In: Khader P, Jost K, Lachnit H, Rösler F (Hrsg) Experimentelle Psychologie. 50. Tagung experimentell arbeitender Psychologen (TeaP). Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Reed MP, Manary MA, Flannagan CAC, Schneider LW (2002) A Statistical Method for Predicting Automobile Driving Posture. Human Factors 44:557-568.
- Wagner PO (2013) Der Mensch als entscheidende Zielgröße im Produktentstehungsprozess. Vortrag auf der Tagung Digital Humans in Application. Leipzig.
- Zhang L, Helander MG, Drury CG (1996) Identifying Factors of Comfort and Discomfort in Sitting. In: Human Factors 38:377-389.
- Zimbardo PG, Gerrig RJ (2004) Psychologie. 16., aktualisierte Auflage. München: Pearson Studium.

Danksagung: Ein ganz besonderer Dank gilt allen Expertinnen und Experten, die an den Umfragen teilgenommen haben.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

ARBEIT(s).WISSEN.SCHAF(F)T
Grundlage für Management & Kompetenzentwicklung

64. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

FOM Hochschule für
Oekonomie & Management gGmbH

21. – 23. Februar 2018

GfA Press

Bericht zum 64. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 21. – 23. Februar 2018

FOM Hochschule für Oekonomie & Management

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Dortmund: GfA-Press, 2018

ISBN 978-3-936804-24-9

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**

Schriftleitung: Matthias Jäger

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.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

USB-Print:

Prof. Dr. Thomas Heupel, FOM Prorektor Forschung, thomas.heupel@fom.de

Screen design und Umsetzung

© 2018 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de