

Detektion eines Musters im Lidschlagverhalten bei höherer und geringerer mentaler Belastung

Norman REßUT, Annette HOPPE

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

Kurzfassung: Die psychische Belastung aus mentalen Leistungssituationen beeinflusst die subjektiv wahrnehmbare Beanspruchung sowie das individuelle Lidschlagverhalten. Im zugrundeliegenden Beitrag wird eine Laborstudie (N = 45) vorgestellt und deren Ergebnisse dargelegt. Zur Messung der kognitiven Belastungssituation wird die eindimensionale Skala zur Erfassung subjektiv erlebter Anstrengung genutzt. Das Lidschlagverhalten wird mittels eines eigens implementierten videotecnischen Software-Systems eruiert. Die Versuchsaufgaben der Studie setzen sich aus zwei standardisierten kognitiven Leistungstests zusammen, welche Fähigkeiten und Fertigkeiten aus dem Bereich der fluiden und der kristallinen Intelligenz fordern. Die Auswertung zeigt zum einen den erwarteten Zusammenhang zwischen der psychischen Belastung und der subjektiven Beanspruchungsmessung. Zum anderen konnte ein Lidschlagmuster detektiert werden, welches signifikant häufiger in den Phasen mit höherer kognitiver Belastung wiederzufinden ist und zudem auch überzufällig mit der subjektiv gemessenen Beanspruchung positiv korreliert.

Schlüsselwörter: Psychische (mentale) Belastung, berührungslose Beanspruchungsmessung, Lidschlagverhaltensmuster

1. Einleitung und Grundlagen

Die Idee, als Indikator für die psychische Beanspruchung das menschliche Lidschlagverhalten zu nutzen, ist nicht neu. Allerdings sind die Erkenntnisse bis heute nicht hinreichend, um die psychische Beanspruchung valide zu detektieren. (Reßut & Hoppe 2019) Schon Ponder & Kennedy (1927) konnten einen Zusammenhang zwischen der kognitiven Aufgabenbewältigung und der Anzahl getätigter Lidschläge je Zeiteinheit (Lidschlagfrequenz [LSF]) wahrnehmen. Kramer (2009) kam über seine Metaanalyse der bis dato veröffentlichten Studien zu dem Schluss, dass die Erkenntnislage über den Zusammenhang der LSF und der psychischen Beanspruchung zu inkonsistent und noch nicht anwendungsbereit sei. Bewährt hat sich bis heute, dass ein Zusammenhang zwischen dem Lidschlagverhalten und der kognitiven Informationsverarbeitung besteht. Zudem konnte gezeigt werden, dass Lidschlässe, trotz höherer emotionaler und/oder mentaler Belastung, bei visuellen oder auditiven Reizen unterdrückt werden und dass der Abschluss vom kognitiven Auswertungsprozess jener Reize, über eine erhöhte LSF markiert wird. (Ponder & Kennedy 1927; Gregory 1952; Stern et al. 1984; Kramer 2009) Auch die aktuelle Forschung konnte, im Zuge des kritischen Rationalismus (Popper 1934, zitiert nach Popper 2005), nicht falsifizieren, dass bei einer auditiven Reizdarbietung, der Abschluss von kognitiven Informationsverarbeitungsschritten mit einer erhöhten Anzahl von Lidschlägen einhergeht

(Heppner et al. 2015). Zudem wurde in der Studie von Heppner et al. (2015) angemerkt, dass eine erhöhte LSF bei der Bewältigung kognitiver Aufgaben, auf eine Beeinträchtigung der Informationsverarbeitung hindeuten kann. Zustände wie Ermüdung und Aufmerksamkeitsdefizite sowie Überforderung als auch Kompetenz sollten so über ein entsprechendes Lidschlagverhaltensmuster objektiv detektiert werden können.

2. Methode

Der zugrundeliegende Beitrag untersucht den gerichteten Zusammenhang zwischen dem Lidschlagverhalten und der psychischen Belastung sowie der subjektiv wahrgenommenen Beanspruchung. Als unabhängige Variable des zugrundeliegenden Laborexperiments fungiert die psychische (mentale) Belastung, welche über das Absolvieren von Ruhephasen und zweier kognitiver Leistungstests dem Probanden induziert wird. Des Weiteren ist der Beitrag ein Bestandteil eines umfangreichen Versuches, der sich einer Erfassung der psychischen Beanspruchung des Menschen in kognitiven Leistungs- bzw. Belastungssituationen widmet (Reßut & Hoppe 2016, 2018a, 2018b, 2018c, 2019). Die entsprechende Manipulationskontrolle der unabhängigen Variable kann mit Reßut & Hoppe (2018c) nachvollzogen werden.

2.1 *Instrumentarium*

Zur Quantifizierung der psychischen Beanspruchung und zur Validierung der psychischen (mentalen) Belastung wird die Skala zur Erfassung subjektiv erlebter Anstrengung (SEA) von Eilers et al. (1986) genutzt.

Die verwendete Videotechnik bietet die Möglichkeit den Probanden während der Untersuchung mit 120 Bildern pro Sekunde aufzunehmen (Reßut & Hoppe 2019). Mit Aufnahmegeschwindigkeiten von 120 Hz sind somit auch schnelle Lidschlüsse und Veränderungen in der Lidschlagdauer wahrnehmbar (Meinhold 2005). Das Eruiere der Lidschläge erfolgt aus der Videodatei und dem vorherigen Freistellen der Augenpartie unter Zuhilfenahme einer frei verfügbaren Videosoftware. Zum automatischen Detektieren der Lidschläge konnte eine Software implementiert werden, welche die Bildpunkte von den separierten Einzelbildern der Augenpartie nach einem festgelegten Farbwertanteil aus dem RGB-Farbraum untersucht, deren Wert kumuliert und je Bild dokumentiert. Das Lidschlagverhalten wird in diesem Beitrag auf zwei Betrachtungsebenen analysiert. Zum einen der Parameter Anzahl „Lidschläge pro Minute (LPM)“ und zum anderen ein detektiertes „Muster pro Minute (MPM)“, welches sich wiederum über eine hohe prozentuale Veränderung der LPM in aufeinanderfolgenden Zeitintervallen ergibt. (Reßut & Hoppe 2019)

Die übrigen Bedingungen der Laborumgebung, wie Raumtemperatur, Luftfeuchte und Beleuchtung werden über eine Klimatisierung sowie über eine entsprechende Beleuchtungstechnik in Anlehnung an DIN EN ISO 11064-6:2005 konstant gehalten. Störende Umgebungseinflüsse, wie hohe Geräuschpegel und hohe Konvektionsströmungen der Luft, können mit entsprechender Konfiguration der Klimatechnik und mit einer schallisolierenden Einhausung der Untersuchungsumgebung ausgeschlossen werden.

2.2 Aufgabe und Durchführung

Zwischen Juni 2017 und Januar 2018 nehmen 50 Probanden an dem Versuch des Fachgebietes Arbeitswissenschaft und Arbeitspsychologie der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus–Senftenberg teil. Die Versuche begannen jeweils im Zeitraum zwischen 14:30–15:00 Uhr. Die Versuchsaufgaben bestehen darin, den Probanden unter einer definierten Versuchsbedingung unterschiedliche kognitive Belastungsszenarien an einem PC zur Interaktion mittels Ein- und Ausgabegeräten über Tastatur, Maus, Monitor und Lautsprechern durchführen zu lassen.

Die Ausprägung der unabhängigen Variablen unterteilt sich in zwei verschiedene Belastungsmomente. Einmal in die Bedingung B (höhere kognitive Belastung) was einer mental fordernden Arbeitsbelastung (aktiv) entspricht und der Bedingung A (geringere kognitive Belastung) die einer Ruhephase (passiv) gleichkommt. Die aktive, mental fordernde Arbeitsbelastung wurde mittels zweier kognitiver Leistungstests simuliert. Beide Tests basieren auf der Intelligenztheorie von Cattell (1963). Der Wiener Matrizen Test-2 (WMT-2) ist als kognitiver Leistungstest dem Bereich der fluiden Intelligenz zuzuordnen (Formann et al. 2011) und wird hier als B* definiert. Der Leistungstest aus dem Bereich der kristallinen Intelligenz wurde mittels der Kurzskala zur Messung kristalliner Intelligenz (BEFKI GC-K) dargeboten (Schipolowski et al. 2013) und wird hier als B' definiert. Beide Intelligenzarten sind grundlegend für eine erfolgreiche Bewältigung aller Aufgaben in der modernen und zukünftigen Arbeitswelt und fungieren gemeinsam als Bedingung B := {B', B*} (Preckel & Brüll 2008; Speckemeier 2011; Falckenstein 2017).

Durch ein akustisches Signal wird der Start des Versuches initiiert. Der Proband quittiert das Startsignal mit dem Drücken des entsprechenden (Start-)Buttons in der mit Visual Basic for Applications (VBA) implementierten Software. Die Software führt den Probanden standardisiert und automatisiert durch die gesamte Untersuchung, das heißt zu den einzelnen in der Software digital eingebetteten Belastungsmomenten (A und B) und den sich jeweils anschließenden – digital umgesetzten – Kurzbefragungen zur psychischen Beanspruchung. Startzeit, Endzeit und Dauer der einzelnen Belastungsphasen sowie der Kurzbefragungen als auch des gesamten Untersuchungsablaufes werden über die automatisch generierten Zeitstempel abgespeichert und dokumentiert. Die komplette Versuchsdurchführung dauert im Durchschnitt 2296 s (38,3 ± 6,5 min). (Reßut & Hoppe 2019)

Um die Nachteile, wie Positions- und/oder „carry-over“-Effekte, eines „within-subject“-Untersuchungsdesigns (mit Messwiederholung) entgegenzuwirken, werden die folgenden Techniken angewendet. Zum einen, die ABBA-Balancierung, in der die unterschiedlichen Bedingungen (A und B) zweimal durchlaufen werden. Zum anderen werden alternierende Positionen der Bedingungsphasen (B* und B') im Untersuchungsablauf definiert. Somit ergeben sich für die Untersuchung die beiden Ablauf-Formalisierungen: A–B*–B'–A und A–B'–B*–A auf denen die Probanden zufällig und gleichmäßig aufgeteilt werden. (Sedlmeier & Renkewitz 2018, S. 157–169; Döring & Bortz 2016, S. 210)

3. Ergebnisse und Diskussion

Von den 50 teilnehmenden Probanden können, nach dem Entfernen fehlerhafter Videodateien und der Ausreißer (DIN ISO 5725-1:1997; DIN ISO 5725-2:2002), 45 Probanden zur Auswertung herangezogen werden, von denen 23 weiblich sind.

Das durchschnittliche Alter beträgt $30 \pm 7,9$ Jahre. In Tabelle 1 ist die deskriptive Statistik der gemessenen Daten aufgeführt. Abbildung 1 dient der Veranschaulichung des tendenziellen Verhaltens der abhängigen Variablen (LPM, SEA, MPM) sowie zur Illustration der Streumaße.

Tabelle 1: Deskriptive Statistik der abhängigen Variablen (subjektiv erlebte Anstrengung [SEA], Lidschläge pro Minute [LPM], Muster pro Minute [MPM]) bei Bedingung A (geringere mentale Belastung) und B (höhere mentale Belastung).

unabhängige Variable	Bedingung A (geringere mentale Belastung)			Bedingung B (höhere mentale Belastung)		
	SEA [A]	LPM [A]	MPM [A]	SEA [B]	LPM [B]	MPM [B]
abhängige Variable						
N	90	90	90	90	90	90
M	13,5	14,4	3,3	47,3	15,0	3,7
SD	11,8	8,7	1,0	21,2	8,1	0,9
Min	0,0	2,6	0,6	7,0	2,8	0,9
Max	53,0	39,6	4,9	100,0	38,5	5,1
25.Perzentil	8,8	7,6	2,9	29,8	9,4	3,2
Median	10,0	12,5	3,5	50,0	12,5	3,8
75.Perzentil	14,3	19,3	4,0	60,0	18,9	4,3

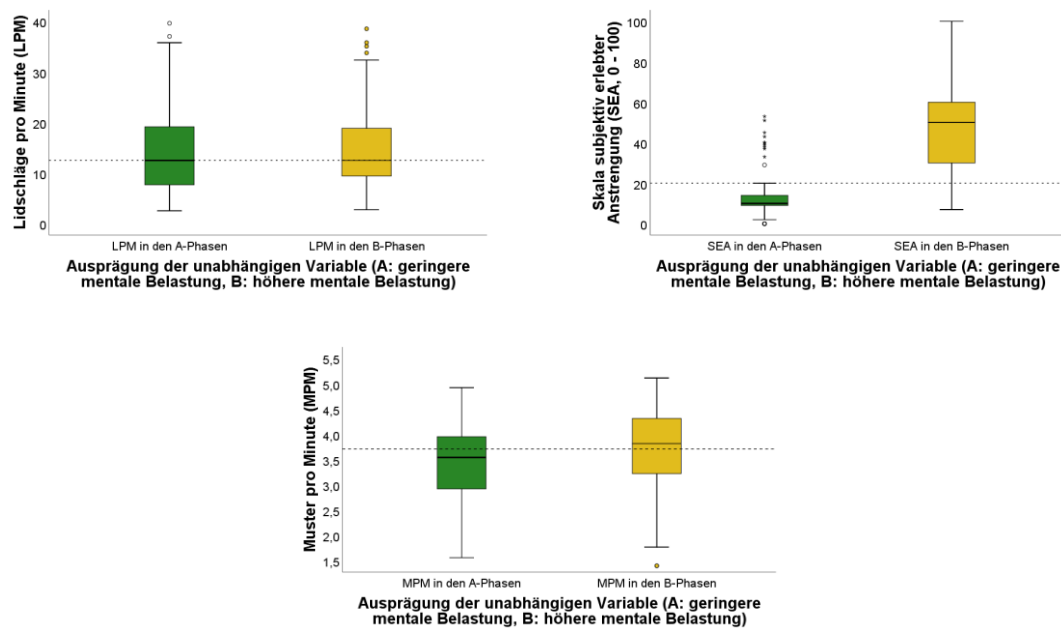


Abbildung 1: Boxplot der abhängigen Variablen, LPM (oben links), SEA (oben rechts) und MPM (unten zentral) bei geringerer (A-Phasen) und höherer (B-Phasen) mentaler Belastung.

Die Unterschiedsanalyse wurde mittels des t-Tests bei abhängigen Stichproben (1-seitig) durchgeführt, wobei die Effektstärke von Cohen's d in klein ($0,2 \leq d < 0,5$), mittel ($0,5 \leq d < 0,8$) und groß ($d \geq 0,8$) differenziert wurde (Cohen 1988).

Die Untersuchung der SEA-Werte konnte erwartungskonform bestätigen, dass die Phasen mit der höheren mentalen Belastung (SEA [B]; $M = 47,3$; $SD = 21,2$) auch subjektiv beanspruchender wahrgenommen wurden als die Phasen mit der geringeren mentalen Belastung (SEA [A]; $M = 13,5$; $SD = 11,8$). Der Unterschied ist hoch signifikant und besitzt nach Cohen eine große Effektstärke ($t(89) = -14,413$; $p < ,001$; $d = 1,519$). Dem gegenüber konnte die Untersuchung der Lidschläge pro Minute keinen

signifikanten Unterschied zwischen den Phasen der geringeren mentalen Belastung (LPM [A]; $M = 14,4$; $SD = 8,7$) und den Phasen mit der höheren mentalen Belastung (LPM [B]; $M = 15,0$; $SD = 8,1$) aufzeigen ($t(89) = -0,619$; $p = ,269$). Wohingegen die Untersuchung der Muster pro Minute in den einzelnen Phasen (geringere mentale Belastung: MPM [A]; $M = 3,3$; $SD = 1,0$; höhere mentale Belastung: MPM [B]; $M = 3,7$; $SD = 0,9$) wiederum einen überzufälligen Unterschied mit einer kleinen Effektstärke ($t(89) = -4,561$; $p < ,001$; $d = 0,481$) ausmachen konnte.

Bei Zusammenhangsanalysen von metrischen Variablen (SEA, LPM, MPM) mit künstlich dichotomen Variablen (0-1 Codierung der zugrundeliegenden mentalen Belastung), werden punktbiseriale Korrelationskoeffizienten r_{pbis} genutzt. Da biseriale und punktbiseriale Korrelationen dieselben Eigenschaften wie der Produkt-Moment-Korrelationskoeffizient von Bravais und Pearson innehaben, findet der Pearson-Koeffizient r seine Anwendung (Bortz & Schuster 2010, S. 171; Bourier 2018, S. 208). Die psychische (mentale) Belastung korreliert positiv zum einen signifikant mit der SEA ($r = ,702$; $p > ,001$) und weist zudem einen signifikanten Zusammenhang zu den MPM ($r = ,212$; $p < ,05$) auf. Ein Zusammenhang von der mentalen Belastung und der LPM ($r = ,032$; $p > ,05$) konnte nicht wahrgenommen werden. Des Weiteren existiert ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen den MPM ($r = ,161$; $p < ,05$) und der subjektiv erlebten Anstrengung. Die signifikanten Zusammenhänge der MPM sind nach Cohen's r als schwach zu bewerten (schwach: $,10 \leq |r| < ,30$; mittel: $,30 \leq |r| < ,50$; hoch: $r \geq ,50$). (Cohen 1988)

Es ist anzunehmen, dass eine Detektion der mentalen Belastung über die durchschnittliche LSF nur indirekt möglich ist. Die einzelnen mentalen Belastungsphasen lassen sich nicht signifikant über die LSF differenzieren. Aber es existiert ein Muster pro Minute im Lidschlagverhalten, welches entsprechend prozentuale Unterschiede in der LSF markiert. Dieses Muster ist überzufällig häufiger in höheren mentalen Belastungsphasen wahrnehmbar und weist zudem einen signifikanten Zusammenhang zur subjektiv erlebten Beanspruchung auf.

4. Literatur

- Bortz, Jürgen; Schuster, Christof (2010): Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 7., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Bourier, Günther (2018): Beschreibende Statistik. Praxisorientierte Einführung - mit Aufgaben und Lösungen. 13. Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Cattell, Raymond B. (1963): Theory of fluid and crystallized intelligence. A critical experiment. In: *Journal of Educational Psychology* 54 (1), S. 1–22. DOI: 10.1037/h0046743.
- Cohen, Jacob (1988): Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. 2nd ed. New York: LAWRENCE ERLBAUM ASSOCIATES.
- Döring, Nicola; Bortz, Jürgen (2016): Forschungsmethoden und Evaluation. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Eilers, K.; Nachreiner, F.; Hänecke, K. (1986): Entwicklung und Überprüfung einer Skala zur Erfassung subjektiv erlebter Anstrengung. In: *Z. Arb. Wiss.* 40 (4), S. 215–224.
- DIN EN ISO 11064-6:2005, 2005-10-00: Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen - Teil 6: Umgebungsbezogene Anforderungen an Leitzentralen (ISO 11064-6:2005); Deutsche Fassung EN ISO 11064-6:2005.
- Falkenstein, Michael (2017): Die Förderung der fluiden Intelligenz bei Beschäftigten als Voraussetzung für Gesundheit und Beschäftigungsfähigkeit. In: Walter Jochmann, Ingo Böckenholt und Stefan Diestel (Hg.): HR-Exzellenz, Bd. 69. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 221–235.
- Formann, Anton K.; Waldherr, Karin; Pischwanger, Karl (2011): WMT-2: Wiener Matrizen-Test 2; ein Rasch-skaliertes sprachfreies Kurztest zur Erfassung der Intelligenz; Manual: Beltz-Test.
- DIN ISO 5725-1:1997, 1997-11-00: Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen.

- DIN ISO 5725-2:2002, 2002-12-00: Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen.
- Gregory, R. L. (1952): Variations in blink rate during non-visual tasks. In: *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 4 (4), S. 165–169. DOI: 10.1080/17470215208416614.
- Heppner, Holger; Getzmann, Stephan; Wascher, Edmund (2015): Blinzelnverhalten als mögliche User-State Analyseverfahren. Unter Mitarbeit von GfA. In: Verantwortung für die Arbeit der Zukunft. 61. GfA-Frühjahrskongress, 25. - 27.02.2015, Karlsruhe. Dortmund: GfA-Press.
- Kramer, Jochen (2009): Allgemeine Intelligenz und beruflicher Erfolg in Deutschland. In: *Psychologische Rundschau* 60 (2), S. 82–98. DOI: 10.1026/0033-3042.60.2.82.
- Meinhold, Petra Elisabeth (2005): Psychologie des Lidschlags - eine literatur- und methodenkritische Studie. Dissertationsschrift. Universität zu Köln, Köln. Philosophische Fakultät.
- Ponder, Eric; Kennedy, W. P. (1927): ON THE ACT OF BLINKING. In: *Exp Physiol* 18 (2), S. 89–110. DOI: 10.1113/expphysiol.1927.sp000433.
- Popper, Karl R. (2005): Lesebuch. Ausgewählte Texte zur Erkenntnistheorie, Philosophie der Naturwissenschaften, Metaphysik, Sozialphilosophie. 2. Aufl. Stuttgart: UTB GmbH (UTB, 2000).
- Preckel, Franzis; Brüll, Matthias (2008): Intelligenztests. München: Reinhardt (UTB Profile, 3027).
- Reßut, Norman; Hoppe, Annette (2016): Methodisches Konzept für die berührungslose Erfassung vom Lidschlagverhalten als Indikator für psychische Beanspruchung. In: Annette Hoppe (Hg.): *Beherrscht die Technik!?* [1. Auflage]. Aachen: Shaker Verlag (Arbeit und Technik im Wandel, Band 3), S. 231–244.
- Reßut, Norman; Hoppe, Annette (2018a): Berührungslose Erfassung vom Lidschlagverhalten als Indikator für psychische Beanspruchung. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (Hg.): *ARBEIT(S).WISSEN.SCHAF(F)T Grundlage für Management & Kompetenzentwicklung*. 64. GfA-Frühjahrskongress. Frankfurt a. M., 21.02.-23.02.2018. Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. 32 Bände. Dortmund: GfA-Press, A.2.8: 1–6.
- Reßut, Norman; Hoppe, Annette (2018b): Berührungslose Erfassung vom Lidschlagverhalten als Indikator für psychische Beanspruchung bei Operatortätigkeiten. In: Udo Bachhiesl (Hg.): *Neue Energie für unser bewegtes Europa*. 15. Symposium Energieinnovation, 14.-16. Februar 2018, TU Graz, Österreich. Graz: Verlag der Technischen Universität Graz, S. 242–243.
- Reßut, Norman; Hoppe, Annette (2018c): Multioptionale Erfassung von individuellem Beanspruchungserleben bei kognitiven Leistungstests. In: Annette Hoppe (Hg.): *Arbeiten und Leben in multioptionaler Welt*, Bd. 4. [1. Auflage]. Aachen: Shaker Verlag (Wissenschaft im Dialog, Band 4), S. 167–188.
- Reßut, Norman; Hoppe, Annette (2019): Erfassung von individuellem Beanspruchungserleben bei kognitiven Belastungssituationen mittels Mustererkennung im Lidschlagverhalten. In: *Z. Arb. Wiss.* 65, S. 1–13. DOI: 10.1007/s41449-019-00165-y.
- Schipolowski, Stefan; Wilhelm, Oliver; Schroeders, Ulrich; Kovaleva, Anastassiya; Kemper, Christoph J.; Rammstedt, Beatrice (2013): BEFKI GC-K. A Short Scale for the Measurement of Crystallized Intelligence. 29 Pages / methods, data, analyses, Vol 7, No 2 (2013). DOI: 10.12758/mda.2013.010.
- Sedlmeier, Peter; Renkewitz, Frank (2018): *Forschungsmethoden und Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler*. 3., aktualisierte und erweiterte Auflage. Hallbergmoos: Pearson.
- Speckemeier, Christian (2011): *Intelligenz und Wissen*. Berlin, Freie Universität Berlin, Diss., 2011. Freie Universität Berlin, Berlin.
- Stern, John A.; Walrath, Larry C.; Goldstein, Robert (1984): The Endogenous Eyeblink. In: *Psychophysiology* 21 (1), S. 22–33. DOI: 10.1111/j.1469-8986.1984.tb02312.x.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Digitale Arbeit, digitaler Wandel, digitaler Mensch?

66. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

TU Berlin
Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme

HU Berlin
Professur Ingenieurpsychologie

16. – 18. März 2020, Berlin

GfA-Press

Bericht zum 66. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 16. – 18. März 2020

**TU Berlin, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme
HU Berlin, Professur Ingenieurpsychologie**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Dortmund: GfA-Press, 2020
ISBN 978-3-936804-27-0

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,
- 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.

Screen design und Umsetzung

© 2020 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de