

Messung psychischer Belastung über Verhaltensweisen und Fehlerraten

Yvonne FERREIRA¹, Müzeyyen AYGÜN¹, Joachim VOGT²

*¹ FOM Hochschule für Oekonomie und Management
Institut für Wirtschaftspsychologie IWP
Franklinstraße 52, D-60486 Frankfurt am Main*

*² Technische Universität Darmstadt
Forschungsgruppe Arbeits- und Ingenieurpsychologie FAI
Alexanderstraße 10, D-64289 Darmstadt*

Kurzfassung: Dieser Beitrag ist eingebettet in eine Reihe aufeinander aufbauender Untersuchungen und Experimente, die sich mit der Frage beschäftigen, ob Grenzwerte psychischer Belastung definiert werden können. Im Rahmen vorheriger bereits publizierter Untersuchungen wird gezeigt, dass es neben branchenspezifischen auch berufsübergreifende Belastungsfaktoren gibt. Diese werden als Zeitdruck, Parallelaufgaben und Informationsmenge bezeichnet. Die vorliegende Teilstudie beschäftigt sich daher mit Informationsüberfluss und der Frage, ob dies einen psychischen Belastungsfaktor darstellt und ob experimentell ein Grenzwert identifiziert werden kann.

Schlüsselwörter: Fehlbelastung, Informationsüberfluss, Facial Action Coding, Zeitdruck, Grenzwert

1. Einführung

Die vorliegende Studie baut auf bereits publizierten Studien auf, die sich mit der Frage beschäftigen, ob Grenzwerte psychischer Belastung definiert werden können (Ferreira & Vogt 2021). Die Studien zeigen unter anderem, dass es überdurchschnittlich häufig auftretende Belastungsfaktoren gibt, die branchenübergreifend genannt werden. Diese überschreiten den Bereich der kognitiven und/oder emotionalen Verarbeitungskapazität und führen damit zu einem Engpass. Zu diesen Belastungsfaktoren zählen Zeitdruck, Parallelaufgaben und Informationsmenge. Hierbei handelt es sich um subjektiv wahrgenommene Belastungsfaktoren, wie beispielsweise Stoßzeiten, das gleichzeitige Auftreten mehrerer sofort zu erledigender Aufgaben oder der Bedarf an Daueraufmerksamkeit. Umgangssprachlich kann nachvollzogen werden, was „Zeitdruck“ bedeutet. Wissenschaftlich betrachtet ist Zeitdruck jedoch kein Belastungsfaktor, sondern eine Belastungsfolge und damit nicht auf der Belastungsseite zu verorten. Der Belastungsfaktor wäre beispielsweise die Zeitvorgabe für eine Tätigkeit.

In der Literatur werden Begriffe wie Informationsüberlastung, Informationsflut, Informationsangst oder Informationslast bedeutungsgleich verwendet (Lehman & Miller 2020), um das Zusammenspiel von Zeitdruck, Parallelaufgaben und Informationsmenge zu beschreiben. Verursacht wird Informationsüberfluss hauptsächlich durch das permanente zur Verfügung stellen von (relevanten und nicht

relevanten) Informationen. Sowohl fehlende Verfügbarkeit von Information und Informationsquellen, als auch kognitiv nicht zu verarbeitende Informationen (z. B. Überfluss, Multitasking) können zur Fehlbelastung führen (Treier 2015; Zur Definition von Fehlbelastung siehe Ferreira & Vogt 2021).

Die **Forschungsfrage** dieser Arbeit lautet: Kann Informationsüberfluss als Belastungsfaktor zu einer Fehlbelastung führen?

2. Methode

Die Forschungsfrage wird mittels eines Experimentes untersucht. Das Experiment erfasst Informationsüberfluss und die daraus resultierende psychische Belastung.

Um Informationsüberfluss zu generieren, wird auf den Einsatz einer digitalen Postkorbübung („OfficeMail“ von Lieberei 2017) zurückgegriffen. Dieser berufsbezogene Leistungstest simuliert administrative Tätigkeiten als Schreibtischtätigkeit ohne Interaktion mit anderen. Die Versuchspersonen bearbeiten schriftliche Materialien, die einem Postkorb eines E-Mail-Systems von Beschäftigten mit Führungs- oder Managementaufgaben entsprechen, wie z. B. E-Mails, Protokolle, Notizen, Konzepte, Präsentationen, Rundschreiben, Rechnungen, Studien, Artikel etc. (Lieberei 2017). Der Test besteht aus 78 Items, welche sich auf insgesamt 19 Mails (teilweise mit Anhängen) verteilen, die die Versuchspersonen innerhalb von 60 Minuten bearbeiten.

Die 78 Items werden in drei unterschiedliche Belastungsstufen für die Variable „Informationsbelastung“ unterteilt. Die erste Belastungsstufe (Items 1-26) steht für einen geringen Informationsbelastungsgrad, da sich die Items dieser Gruppe am Anfang des Postkorbes befinden und die Versuchspersonen somit noch mit einer geringen Informationsmenge konfrontiert werden. In der zweiten Belastungsstufe (Items 27-53) sind die Versuchspersonen einer moderaten Informationsbelastung ausgesetzt, da sie sich im mittleren Bereich des Tests befinden und die Informationen der ersten und zweiten Belastungsstufe verarbeiten müssen. Mit der dritten Belastungsstufe werden die Versuchspersonen einer hohen Informationsbelastung ausgesetzt (Items 54-78).

Die Items sind als Antwortmöglichkeiten in Form eines Multiple-Choice-Verfahrens durch Anklicken mit der Maus am Computer zu bearbeiten (Lieberei 2017). Die Auswertung erfolgt rechnergestützt. Bei der Bearbeitung der Aufgabe werden die Versuchspersonen frontal gefilmt.

Zur Erfassung von Indikatoren psychischer Belastung werden die Produktivität der Versuchspersonen, durch die Anzahl an richtigen und falschen Antworten pro Aufgabe sowie die Häufigkeiten an Gesichtsbewegungen mittels Facial Action Coding (Ekman & Rosenberg 2005) gemessen. In einer Vorstudie werden signifikant häufiger auftretende Action Units (Beispiele siehe Abbildung 1), sowie Kopfbewegungen als Indikatoren psychischer Belastung identifiziert (Ata 2020) und in dieser Studie weiterverwendet. Die in der Studie von Ata (2020) identifizierten Action Units sind: AU1: angehobene innere Augenbrauen; AU2: angehobene äußere Augenbrauen; AU1 in Kombination mit AU2; AU4: Augenbrauen gesenkt und zusammengezogen; AU12: Mundwinkel hochgezogen; AU24: Lippen aneinandergepresst; AU25: Lippen getrennt; AU12 in Kombination mit AU24.

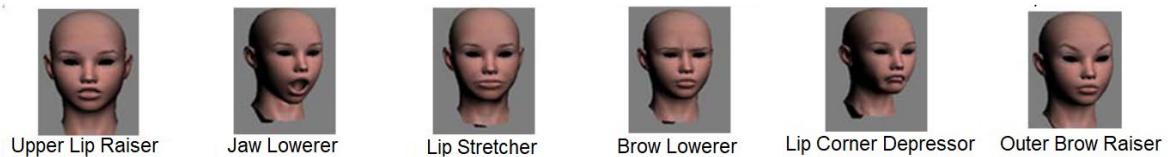


Abbildung 1: Beispiele von Action Units in Qiu et al. 2014, S. 222.

Das Ziel des Experimentes ist zu untersuchen, ob sich die Indikatoren für psychische Belastung (Häufigkeit an Gesichtsbewegungen und richtige/falsche Antworten) mit steigender Informationsbelastung signifikant verändern.

2.1 Stichprobe

Die Anforderungen an die Versuchspersonen ergeben sich aus der Normstichprobe der Postkorbübung. Die Versuchspersonen sollen neben einem Hochschulabschluss oder einer abgeschlossenen Ausbildung, eine berufliche Erfahrung in einer Schreibtischtätigkeit von mindestens zwei Jahren besitzen, um die prozessualen, organisationalen und ökonomischen Aspekte des simulierten Arbeitsumfeldes zu verstehen. Weiterhin sollen sie die deutsche Sprache in Wort und Schrift einwandfrei beherrschen. Sie müssen über einen Computer mit Internetanschluss verfügen. Wegen des hohen Auswertungsaufwands sind acht Versuchspersonen geplant.

2.2 Auswertung

Die korrekten und die falschen Antworten werden pro Versuchsperson je Belastungsstufe ausgewiesen.

Die Videodateien werden in Maxqda weiterverarbeitet. Zunächst wird jede Videodatei in drei gleich lange Sequenzen geschnitten. Dabei entspricht die erste Sequenz des Videos der ersten Belastungsstufe (geringe Informationsbelastung), die zweite Sequenz der zweiten Belastungsstufe (moderate Informationsbelastung) und die dritte Sequenz der dritten Belastungsstufe (hohe Informationsbelastung). Die Videosequenzen werden nach dem Codierleitfaden des Facial Action Coding Systems FACS bei psychischer Fehlbelastung codiert. Zusätzlich werden die Häufigkeiten der Gesichtsbewegungen, die positiv mit psychischer Fehlbelastung zusammenhängen, pro Versuchsperson aufsummiert. Die Summe dieser Häufigkeiten setzt sich aus AU1, AU2, AU1_2, AU24, AU12, AU12_24, AU25 sowie den Häufigkeiten der Kopfbewegungen zusammen und bildet die Variable „facs“.

Die statistische Auswertung erfolgt mit R-Studio. Im Folgenden werden nur Auszüge referiert.

3. Ergebnisse

Insgesamt acht Versuchspersonen, davon sechs Frauen (75 %) und zwei Männer (25 %), im Alter von 21 bis 49 Jahren, nehmen am Experiment teil. Die Dauer der Experimente liegt zwischen 39,13 Minuten und 50,00 Minuten.

Untersucht wird der Zusammenhang zwischen Informationsbelastung und „facs“ mittels Korrelation ($r = .54$, $p = .007$). Demnach steigt die Häufigkeit an Gesichtsbewegungen mit der Informationsbelastung.

Im Folgenden wird der Zusammenhang von Informationsbelastung und korrekten Antworten mittels Korrelation untersucht ($r = -.49$, $p = .01$). Mit steigender Informationsbelastung sinkt die Anzahl an richtigen Antworten. Dies deutet auf eine sinkende Arbeitsleistung bei steigender Informationsbelastung hin.

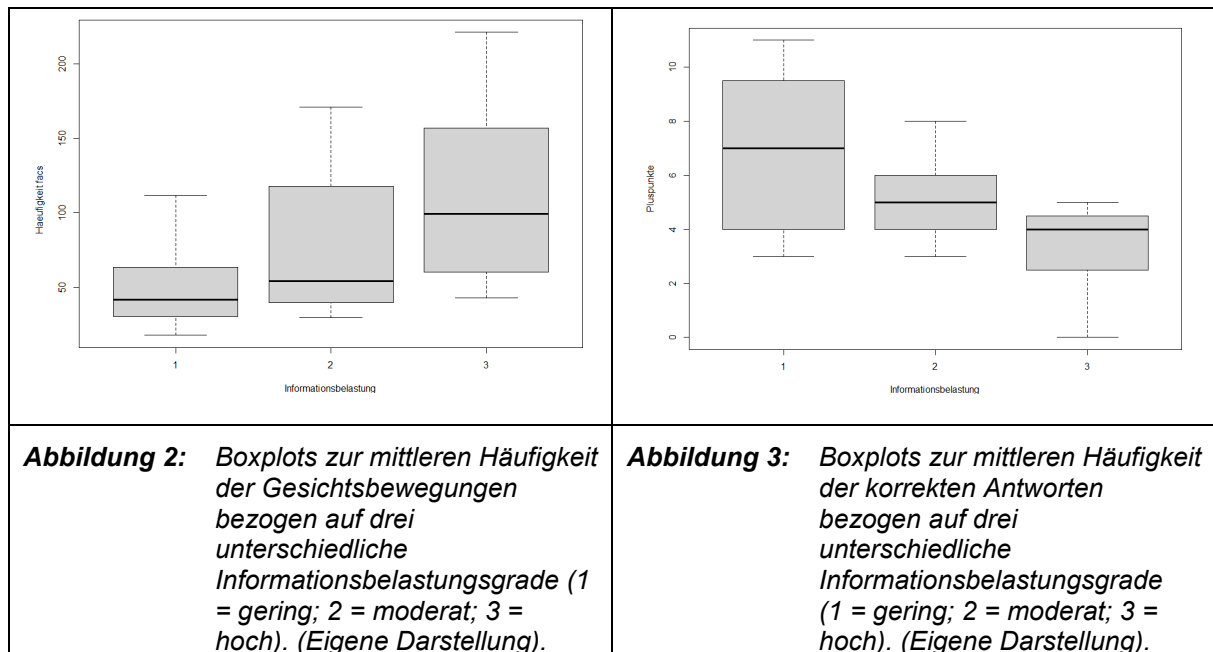
Ein weiteres signifikantes Ergebnis zeigt sich im Zusammenhang zwischen korrekten Antworten und „facs“ ($r = -.49$, $p = .01$). Die Häufigkeit an Gesichtsbewegungen steigt, während die Anzahl an richtigen Antworten sinkt.

Die Frage, ob Informationsbelastung die Anzahl an richtigen Antworten beeinflusst, wird ebenfalls mit einer Regressionsanalyse (10.000-facher Bootstrap) beantwortet. Die abhängige Variable der Testung sind die korrekten Antworten, die unabhängige Variable ist Informationsbelastung. $B = -2.68$, $SE(B) = 0.024$, $p = <.001$, 95 % KI für B [-0.255; -0.095]. 56 % der Varianz werden mit diesem Modell aufgeklärt ($R^2 = .5577$). Der Einfluss der Informationsbelastung auf korrekte Antworten ist negativ. Da etwa 44 % der Varianz nicht durch den Informationsbelastungsgrad erklärt werden, stellt sich für weitere Forschungen die Frage, welche zusätzlichen Faktoren einen Einfluss auf Arbeitsleistung haben.

Die Frage, ob der Grad an Informationsbelastung einen Effekt auf die Häufigkeit an Gesichtsbewegungen hat, wird zweierlei untersucht. Zuerst wird eine Regressionsanalyse mit 10.000-fachem Bootstrap gerechnet. Die abhängige Variable der Testung ist „facs“, die unabhängige Variable ist Informationsbelastung. Das Ergebnis zeigt, dass die Informationsbelastung ein signifikanter Prädiktor für „facs“ darstellt $B = 42.98$, $SE(B) = 0.342$, $p = <.001$, 95 % KI für B [0.0026; 0.012]. 61,2 % der Gesichtsbewegungen bei Informationsbelastung sind auf den Informationsbelastungsgrad zurückzuführen. 38,8 % der Varianz werden nicht durch den Informationsbelastungsgrad erklärt. Anschließend wird eine einfaktorielle ANOVA berechnet. Der Grad an Informationsbelastung wird in drei Gruppen aufgeteilt: Geringe Informationsbelastung ($M = 50.25$, $SD = 30.76$), moderate Informationsbelastung ($M = 78.25$, $SD = 50.95$), hohe Informationsbelastung ($M = 112.25$, $SD = 62.74$). Die Ergebnisse der ANOVA zeigen, dass sich „facs“ signifikant für die verschiedenen Stufen der Informationsbelastung unterscheidet, $F(1,22) = 6.46$, $p = .02$ (Abbildung 2).

Die Frage, ob sich die mittlere Anzahl an richtigen Antworten über alle drei Informationsbelastungsgrade unterscheidet, wird ebenfalls mit einer einfaktoriellen ANOVA berechnet. Die abhängige Variable sind die korrekten Antworten und die unabhängige Variable ist die Informationsbelastung. Der Grad an Informationsbelastung wird in drei Gruppen aufgeteilt: Geringe Informationsbelastung ($M = 6.88$, $SD = 3.04$), moderate Informationsbelastung ($M = 5.12$, $SD = 1.64$), hohe Informationsbelastung ($M = 3.38$, $SD = 1.69$). Die Ergebnisse zeigen, dass sich die korrekten Antworten signifikant für die verschiedenen Stufen der

Informationsbelastung unterscheidet, $F(2,13.37) = 4.53$, $p = .03$ (Abbildung 3). Die mittlere Anzahl an richtigen Antworten sinkt mit steigender Informationsbelastung.



4. Diskussion

Aus den in Kapitel 3 beschriebenen Ergebnissen können zwei zentrale Aussagen abgeleitet werden:

1. Informationsüberfluss ist ein psychischer Belastungsfaktor.
2. Der Grenzwert für den psychischen Belastungsfaktor Informationsüberfluss könnte sich im zweiten Informationsbelastungsgrad der Untersuchung befinden.

Die erste Aussage ergibt sich einerseits durch den signifikanten Einfluss des Informationsbelastungsgrades auf die Gesamtheit aller positiv mit psychischer Belastung zusammenhängenden Gesichtsbewegungen. Die Häufigkeit an Gesichtsbewegungen (als Indikator für psychische Belastung) steigt mit wachsendem Informationsbelastungsgrad. Andererseits wird zusätzlich zur Zunahme an Gesichtsbewegungen bei psychischer Belastung eine Verringerung der Arbeitsleistung festgestellt. Hauptsächlich kann beobachtet werden, dass die Versuchspersonen bei hoher Informationsbelastung signifikant weniger Antworten richtig ankreuzen. Daraus lässt sich ableiten, dass bei steigender Informationsbelastung vermehrt falsche bzw. keine optimale Handlungsalternative in alltäglichen Arbeitssituationen am Bildschirm gewählt wird. Die steigenden Fehlerraten sind eine Folge sinkender Arbeitsleistung, die durch den Belastungsfaktor Informationsmenge hervorgerufen werden. Arbeitsleistung wird aus zwei Perspektiven gemessen: richtige Antworten und Fehler. Die signifikante Verringerung der richtigen Antworten bei hohem Informationsbelastungsgrad ist dabei ebenfalls eine Folge sinkender Arbeitsleistung, hervorgerufen durch Informationsüberfluss.

Die Ursache hierfür kann an der begrenzten Verarbeitungskapazität des Menschen liegen. Ist die Menge an Information so hoch, dass die maximale Verarbeitungskapazität überschritten wird, sinkt die Entscheidungs- bzw. Verarbeitungsleistung mit steigender Informationsbelastung. Der Bereich nach der menschlichen Verarbeitungsgrenze wird Informationsüberfluss genannt. Die Ergebnisse sind ein Nachweis, dass die Verarbeitungsleistung mit steigender Informationsbelastung sinkt. Dies wird besonders durch die steigende Häufigkeit an Gesichtsbewegungen bei steigender psychischer Belastung und der sinkenden Arbeitsleistung ersichtlich. Da die Indikatoren psychischer Belastung mit steigender Informationsbelastung signifikant wachsen, kann zusätzlich die Aussage getroffen werden, dass der Bereich hinter der Grenze der menschlichen Verarbeitungskapazität nicht nur Informationsüberfluss, sondern auch Fehlbelastung (im Sinne des Arbeitsmodells nach Ferreira & Vogt 2021) genannt werden kann. Die Untersuchung hat gezeigt, dass die Bearbeitung von 19 Mails zu einer Fehlbelastung werden kann und die Versuchspersonen an die Grenze ihrer Informationsverarbeitung bringt.

Selbstverständlich kann hier noch nicht von einem allgemeingültigen Grenzwert von Informationsbelastung gesprochen werden. Dazu ist die Anzahl der Versuchspersonen zu gering, die Versuchspersonen zu inhomogen, die Aufgaben zu spezifisch und die Komplexität der Fragestellung zu groß. Dennoch zeigen die Ergebnisse dieser Studie, dass es Grenzbereiche geben könnte.

Im Anschluss stellt sich auch die Frage, wie sich diese Erkenntnisse in den betrieblichen Alltag übertragen lassen. Hierzu muss die Menge an Information operationalisiert werden. Die Anzahl an E-Mails oder Items ist zu ungenau, da jede Mail unterschiedlich viel Information beinhaltet. Aus diesem Grund sind weitere Forschungen zur Messung von Informationsmenge und der menschlichen Verarbeitungsgrenze notwendig, um generalisierbare Aussagen für eine vorher zu definierende Zielpopulation treffen zu können.

5. Literatur

- Ata E-Z (2020) Sichtbare Merkmale zur Beobachtung psychischer Belastung. Bachelorthesis. FOM, Frankfurt/Main.
- Ekman P, Rosenberg E (Hrsg) (2005) What the face reveals. Basic and applied studies of spontaneous expression using the facial action coding system (FACS) (Series in affective science, 2. ed., [Nachdr.]. Oxford: Oxford Univ. Press.
- Ferreira Y, Vogt J (2021) Psychische Belastung und ihre Herausforderungen. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft. DOI 10.1007/s41449-021-00292-5. <https://rdcu.be/cCOWm>.
- Lehman A, Miller S J (2020) A Theoretical Conversation about Responses to Information Overload. Information, 11(8), 379. <https://doi.org/10.3390/info11080379>.
- Lieberei W (2017) Postkorb "OfficeMail". Das Manual (1. Aufl.). Hogrefe. Verfügbar unter: <https://www.testzentrale.de/shop/postkorb-officemail.html>.
- Qiu J, Lu J, Pan Y, Helbig R (2014) A Low-Cost Approach to Face Behavior for Mental Work. Rau P L P (Ed): International Conference on Cross-Cultural Design. pp 218-227. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07308-8_22.
- Treier M (2015) Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung. Begründung, Instrumente, Umsetzung (essentials).



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