

Mobile Wissensarbeit in öffentlichen Fernzügen: Wir erleben die mentale Beanspruchung während der Bearbeitung von Routineaufgaben bei der mobilen Arbeit im Zug höher

Charlotte PAUER¹, Josephine HANEBECK¹, Patricia TEGTMEIER²,
Bettina LAFRENZ², Barbara DEML¹

*¹ Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation,
Karlsruher Institut für Technologie,
Kaiserstraße 12, D-76131 Karlsruhe*

*² Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA),
Fachgruppe 'Human Factors, Ergonomie',
Friedrich-Henkel-Weg 1-25, D-44149 Dortmund*

Kurzfassung: Immer mehr Pendelnde und Reisende nutzen die Zeit im Fernzug zum mobilen Arbeiten. In einer Feldstudie wird untersucht, wie sich die Bedingungen im ICE auf unsere Leistung und mentale Beanspruchung auswirken. Hierzu bearbeiteten 59 Personen im ICE eine Routineaufgabe: für zwei Stunden mussten fiktive Kundenanfragen in einem Ticketsystem bearbeitet werden. Alle 10 Minuten wurde die Beanspruchung anhand der SEA-Skala (Eilers et al. 1986) abgefragt. In einer Kontrollbedingung im Labor bearbeiteten die gleichen Personen eine vergleichbare Aufgabe in einem Einzelbüro. Ein paarweiser Vergleich (Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test) ergab eine signifikant höhere mentale Beanspruchung während der Bearbeitung im Zug. Zudem wurden Alterseffekte untersucht.

Schlüsselwörter: Mobile Wissensarbeit, Routineaufgabe, Beanspruchung, öffentliche Verkehrsmittel, Kognitive Ergonomie

1. Einleitung

Die Digitalisierung und der Strukturwandel haben in den letzten Jahren zu einem Zuwachs mobilen Arbeitens geführt, welcher sich in Zukunft voraussichtlich fortsetzen wird (Schulze, Meissner, Weichbrodt 2014). Bei mobiler Arbeit können Arbeiten von beliebigen und wechselnden Orten aus ausgeführt werden, wie beispielsweise vom Hotel, von zu Hause oder auch im Zug (Deutscher Bundestag 2017). Hierbei werden durch Umwelteinflüsse, wie Hintergrundgeräusche oder Unterbrechungen, andere Anforderungen an Arbeitnehmende gestellt als beim Arbeiten im stationären Büro. Eine andauernd hohe Geräuschkulisse, wie im Zug, kann insbesondere bei längerer Exposition zu psychischen und physischen Beeinträchtigungen führen (Liebl & Kittel 2016). Es wird vermutet, dass diese erschwerten Arbeitsbedingungen während der Arbeit im Zug zu einer deutlich höheren mentalen Beanspruchung führen, als die Arbeitsbedingungen in einem Einzelbüro.

Im Arbeitsalltag kann zwischen Aufgaben unterschieden werden, welche routiniertes oder kreatives Arbeiten erfordern. Routinearbeiten sind Arbeiten, die immer nach einem gleichen, sich wiederholenden Schema durchgeführt werden. Demgegenüber ist das Ziel kreativer Aufgaben das Schaffen neuer und bisher unbekannter Ideen,

Inhalte, Abläufe oder Produkte (Guilford 1950). In der diesem Beitrag zugrundeliegenden Studie wurden jeweils Routine- und Kreativaufgaben von Probandinnen und Probanden bearbeitet, um die Auswirkungen von Arbeitsbedingungen im Zug auf die Leistung und mentale Beanspruchung erfassen zu können. Eine erhöhte mentale Beanspruchung kann entscheidende Auswirkungen auf die psychische Gesundheit von Arbeitenden haben (Metz & Rothe 2016), weshalb ein solcher Zusammenhang von großer Bedeutung sein könnte. Die Routineaufgabe wurde durch ein Ticketsystem realisiert, bei welchem Tickets in neun unterschiedliche Ordner zugeordnet werden mussten. Auf den Aufbau und die Durchführung der Routineaufgabe wird detailliert im Methodenteil eingegangen. Das vollständige Studiendesign umfasst außerdem eine mehrteilige, zweistündige Kreativaufgabe, welche ebenfalls von den Probandinnen und Probanden bearbeitet wird. In dem Beitrag liegt der Fokus allerdings ausschließlich auf der Gegenüberstellung der mentalen Beanspruchung während der Bearbeitung der Routineaufgabe.

2. Methode

2.1 Stichprobe

Die untersuchte Stichprobe setzt sich aus 59 erwachsenen Personen zusammen. Vier Personen wurden aufgrund von inkonsistenten Datensätzen von der Auswertung der Daten ausgeschlossen. Die Stichprobe der ausgewerteten Daten umfasst somit 55 Personen im Alter von 20 bis 62 Jahren ($M=28,89$, $SD=10,47$), wovon 33 männlich und 24 weiblich sind.

2.2 Kontext der Studie

Die in diesem Beitrag behandelte Studie wurde im Rahmen einer umfangreichen Feldstudie im Auftrag der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin durchgeführt. Ziel der Feldstudie ist die Untersuchung der mentalen Beanspruchung und erbrachten Leistung während der mobilen Wissensarbeit in öffentlichen Verkehrsmitteln. Es wurden Routine- und Kreativaufgaben konzipiert, die während einer ICE-Fahrt von Karlsruhe Hbf. nach Kassel-Wilhelmshöhe und zurück (Fahrtdauer insgesamt 148 Minuten) sowie im Labor in einer entworfenen Einzelbüroumgebung bearbeitet wurden. In regelmäßigen Abständen wurden während der Bearbeitung die mentale Beanspruchung anhand von Fragebögen sowie die Einflüsse aus der Arbeitsumgebung (Temperatur, Helligkeit, Lautstärke) erfasst. Die teilnehmenden Personen führten zudem einmalig einen Test zur selektiven Aufmerksamkeit am Wiener Testsystem (WTS) durch. Der gesamte Ablauf der Feldstudie ist in Abbildung 1 dargestellt. Dieser Beitrag befasst sich mit den Ergebnissen der mentalen Beanspruchung während der Routineaufgabe. Es wurde untersucht, welchen Einfluss die Arbeitsumgebung im ICE während routinierter mobiler Wissensarbeit auf die mentale Beanspruchung im Vergleich zur entsprechenden Arbeit im Einzelbüro hat.

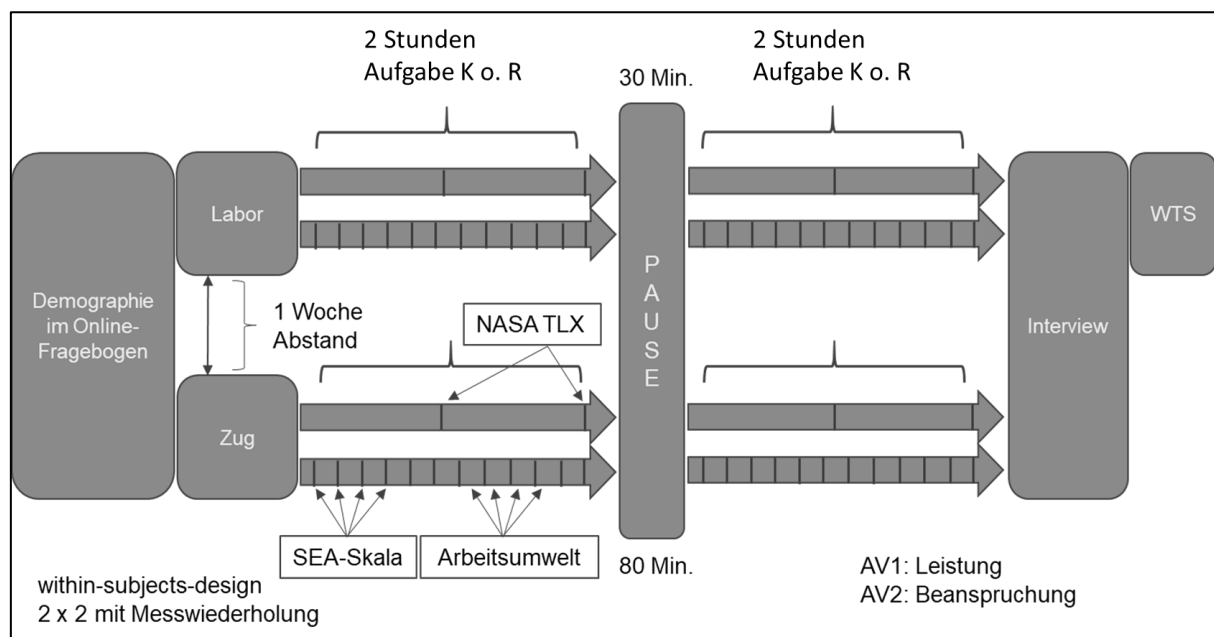


Abbildung 1: Ablauf der Feldstudie

2.3 Aufgabenstellung der Routineaufgabe

Für die Durchführung der Routineaufgabe wurde ein Ticketsystem programmiert, welches von den Probandinnen und Probanden zwei Stunden lang bearbeitet wurde. Zur Bearbeitung der Aufgabe im Zug und im Einzelbüro wurde jeweils ein Laptop mit einer Maus zur Verfügung gestellt. Ziel der Aufgabe war die korrekte Zuordnung im Programm erscheinender Tickets (E-Mails) von Kunden eines fiktiven Unternehmens zu unterschiedlichen Abteilungen. Die korrekte Zuordnung eines Tickets ließ sich anhand des Inhalts erkennen. Als Leistungsziel waren 350 korrekt zugeordnete Tickets während der Bearbeitungsdauer vorgegeben. Für jedes Ticket hatten die Probandinnen und Probanden eine maximale Bearbeitungszeit von 30 Sekunden. Während der Bearbeitung wurde zudem mehrmals durch die Inhalte der Tickets zu einem Telefonat aufgefordert, wofür ein Smartphone zur Verfügung gestellt wurde.

2.4 Messung der mentalen Beanspruchung

Die mentale Beanspruchung während der Routineaufgabe wurde alle 10 Minuten automatisch im Programm durch eine digitalisierte SEA-Skala (Eilers et al. 1986) abgefragt. Auf der eindimensionalen SEA-Skala kann auf einer Skala von 0 bis 220 die empfundene mentale Beanspruchung angegeben werden. Zur Orientierung sind an bestimmten Werten der Skala verbale Marker gesetzt (Wegerich et al. 2018).

3. Ergebnisse

Die gemessene mentale Beanspruchung während der Routineaufgabe wurde über alle zur Auswertung geeigneten Datensätze mittels des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests paarweise für die Versuchsumgebungen verglichen. Die statistische Analyse ergab

einen signifikanten Unterschied zwischen den Messungen der mentalen Beanspruchung im Labor und den Messungen im ICE während der Routineaufgabe ($p=0.0317$) (Abb. 2). Die Berechnung der Effektstärke ergab mit $r=0.251$ einen mittleren Effekt.

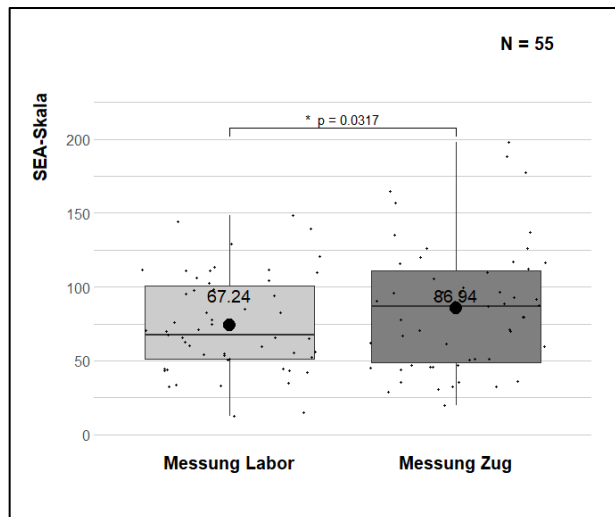


Abbildung 2: Mentale Beanspruchung Labor vs. Zug über die gesamte Stichprobe, Ergebnis des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests

3.1. Alterseinfluss

Für die Analyse des Einflusses des Alters der Probandinnen und Probanden auf die mentale Beanspruchung während der Routineaufgabe in Zug und Labor wurde die Gesamtstichprobe in zwei etwa gleich große Altersklassen unterteilt. Es ergibt sich eine Versuchsgruppe (1) im Alter von 20 bis einschließlich 25 Jahre ($N=30$, $M=22,9$, $SD=1,54$) und eine Versuchsgruppe (2) von 26 bis einschließlich 62 Jahre ($N=25$, $M=36,8$, $SD=12.08$). Die statistische Analyse mittels des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests zeigt für Versuchsgruppe 1 keinen signifikanten Unterschied bei schwacher Effektstärke ($p=0.412$, $r=0.043$) (Abb. 3). Die Berechnung für Versuchsgruppe 2 zeigt hingegen ein hochsignifikantes Ergebnis bei mittlerer Effektstärke ($p=0.008$, $r=0.476$) (Abb. 4).

3.2 Einfluss des Geschlechts

Ein Vergleich der mentalen Beanspruchung zwischen den Geschlechtern anhand eines Mann-Whitney-U-Tests zeigte keinen signifikanten Unterschied ($p=0.956$).

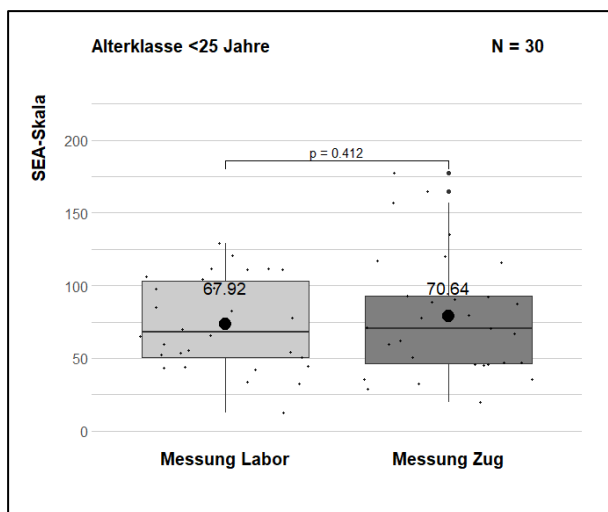


Abbildung 3: Mentale Beanspruchung Labor vs. Zug Altersklasse 20-25 Jahre, Ergebnis des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests

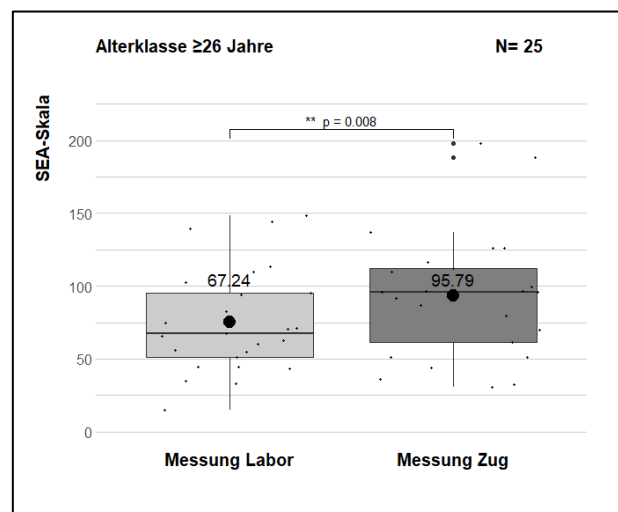


Abbildung 4: Mentale Beanspruchung Labor vs. Zug Altersklasse 26-62 Jahre, Ergebnis des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests

4. Diskussion

Die Ergebnisse der Untersuchung haben gezeigt, dass ein signifikanter Unterschied zwischen der mentalen Beanspruchung in den Versuchsumgebungen Labor und ICE besteht. Die Beanspruchung ist bei Routinearbeiten im Zug signifikant höher. Mentale Beanspruchung als Reaktion auf psychische Belastung (DIN EN ISO 10075-1, 2018) kann bei Arbeitenden Reaktionen wie eine erhöhte Herzfrequenz oder sozialen Rückzug zur Folge haben (Metz & Rothe 2017). Dies kann gesundheitsschädlich sein sowie die Leistung reduzieren. Da die Studie erste Hinweise liefert, dass die unterschiedlichen Umgebungsbedingungen zwischen Einzelbüro und Zug Einfluss auf die mentale Beanspruchung nehmen können, sollte dies in weiteren Analysen vertieft untersucht werden. Es könnte diskutiert werden, inwiefern diese Effekte auf die Umgebung im Zug zurückführbar sind oder ob diese auch im Großraumbüro oder anderen mobilen Arbeitsumgebungen, wie einem Café auftreten. Anzumerken gilt in diesem Zusammenhang, dass die Gestaltungsmöglichkeiten in spezifischen Arbeitsumgebungen limitiert sein können. Beispielsweise ist eine geeignete Ausleuchtung eines Arbeitsplatzes von großer Bedeutung. Dies kann in Umgebungen wie dem Zug oder einem Café jedoch nur bedingt selbst angepasst werden. Wiederum könnte zum Beispiel bei der Platzwahl ein Fensterplatz bevorzugt werden.

Die vorliegende Untersuchung konnte zudem zeigen, dass die Beanspruchung im Zug vermutlich altersabhängig ist. Die Ergebnisse legen nahe, dass Personen mit steigendem Alter sensibler gegenüber Belastung während des Arbeitens im Zug werden. Ein solcher Unterschied könnte im tatsächlichen biologischen Alter begründet sein, allerdings könnte auch angenommen werden, dass er auf einen Generationenunterschied in der Technikaffinität zurückzuführen ist. Dies kann in anschließender Forschung konkreter untersucht werden. Einschränkend muss an dieser Stelle angemerkt werden, dass die betrachtete Altersrange der verglichenen Altersgruppen in dieser Untersuchung sehr unterschiedlich war. Allgemein sind in der Forschung einige Voraussetzungen von Personen identifiziert worden, welche dafür sorgen, dass

individuell auf Belastung reagiert wird (Joiko et al. 2010). Dazu gehören beispielsweise Bewältigungsstrategien, das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten oder auch der Gesundheitszustand. Inwiefern personenabhängige Merkmale also bei der Wirkung mobilen Arbeitens auf die mentale Beanspruchung wirksam werden, könnte in Folgeprojekten berücksichtigt werden.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse der Studie, dass bei mobilen Routinearbeiten in öffentlichen Verkehrsmitteln auf die psychische Gesundheit der Arbeitenden geachtet werden muss. Da spezifische Umgebungsbedingungen Einfluss auf die mentale Beanspruchung nehmen können. Zusätzlich können bestimmte Personenmerkmale, wie beispielsweise das Alter, Auswirkungen auf das gesunde Arbeiten im Zug haben und sollten daher bei der Durchführung mobiler Arbeit beachtet werden.

5. Literatur

- Deutscher Bundestag. (2017). *Telearbeit und Mobiles Arbeiten – Voraussetzungen, Merkmale und rechtliche Rahmenbedingungen*. Deutscher Bundestag.
- DIN e.V. (Hrsg.) (2018). *DIN EN ISO 10075-1 Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung - Teil 1: Allgemeine Aspekte und Konzepte und Begriffe (ISO 10075-1:2017); Deutsche Fassung EN ISO 10075-1:2017*, Beuth-Verlag.
- Eilers K, Nachreiner F, Hänecke K (1986). Entwicklung und Überprüfung einer Skala zur Erfassung subjektiv erlebter Anstrengung. *Zeitschrift Für Arbeitswissenschaft*.
- Guilford JP (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5 (9), 444–454. <https://doi.org/10.1037/h0063487>
- Joiko K, Schmauder M, Wolff G (2010). Psychische Belastung und Beanspruchung im Berufsleben. 54.
- Liebl A, Kittel M (2016). Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt: Lärm. <https://doi.org/10.21934/BAUA:BERICHT20160713/4A>
- Metz AM, Rothe HJ (2017). Screening psychischer Arbeitsbelastung. Ein Verfahren zur Gefährdungsbeurteilung. Springer.
- Schulze H, Meissner JO, Weichbrodt J (2014). Gestaltung mobil-flexibler Arbeit als Ressource für Gesundheit und Produktivität. *Wirtschaftspsychologie*, 4, 3–10.
- Wegerich A, Löffler D, Maier A (2018). *Handbuch zur IBIS Toolbox*. 22.



Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Nachhaltig Arbeiten und Lernen

**Analyse und Gestaltung lernförderlicher
und nachhaltiger Arbeitssysteme
und Arbeits- und Lernprozesse**

69. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

01. – 03. März 2023

GfA-Press

Bericht zum 69. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 01. – 03. März 2023

**Fakultät Maschinenbau, Institut für Berufswissenschaften der Metalltechnik (IBM) und
Institut für Fabrikanlagen und Logistik (IFA), Leibniz Universität Hannover**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Sankt Augustin: GfA-Press, 2023
ISBN 978-3-936804-32-4

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

© 2023 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de