

Zur Wirksamkeit von Arbeitstechniktrainings für Flugzeug- und Gepäckabfertiger – Erste Ergebnisse der ErgonAIR-Studie

Andre KLUSSMANN^{1,2}, Natalie KRÄMER¹, Jamal Nasir CHOUDHRY¹,
Johann POPP¹, Patrick SERAFIN²

*¹ Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) Hamburg
Fakultät Life Sciences, Department Gesundheitswissenschaften
Professur für Arbeitswissenschaft & Labor für Arbeit und Gesundheit
Ulmenliet 20, D-21033 Hamburg*

*² Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. – ASER
Corneliusstraße 31, D-42329 Wuppertal*

Kurzfassung: Physische Belastungen in der Arbeitswelt stellen eine wesentliche Ursache für Arbeitsunfähigkeit dar. Im Rahmen der „ErgonAIR-Studie“ (Evaluierung von Gestaltungsmaßnahmen zur Reduktion von physischen Belastungen und Beanspruchungen von Beschäftigten des Ground Handlings am Hamburg Airport) wurde zunächst eine Machbarkeitsstudie durchgeführt und anschließend in einer Evaluierungsstudie die Wirksamkeit eines Arbeitstechniktrainings hinsichtlich der Veränderung der Bewegungsqualität überprüft. In der Machbarkeitsstudie wurden zunächst eine Interventions- und eine Kontrollgruppe gebildet. Beide Gruppen durchliefen drei Erhebungsphasen (t0, t1 und t2). Bei allen Probanden wurden Messungen der Körperhaltung/-bewegung und standardisierte Befragungen durchgeführt. Zwischen t0 und t1 fanden Arbeitstechniktrainings, zwischen t1 und t2 Auffrischungstrainings am Arbeitsplatz statt. Betrachtet wurden das Umladen von Gepäck im und am Flugzeug sowie das Ziehen und Schieben von Gepäckanhängern in einer Arbeitsplatzsimulation. Die Beobachtungen wurden jeweils als Summenmaß der Rücken-, Knie- und Schulterbelastung aggregiert. Der vorgeschalteten Machbarkeitsstudie folgt die eigentliche und hierauf aufbauende Evaluierungsstudie. Bisher liegen die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie für das Be- und Entladen am Gepäckanhänger in der Arbeitsplatzsimulation vor. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Probanden das in den Arbeitstechniktrainings erlernte Wissen in der Arbeitsplatzsimulation umsetzen und reproduzieren können und dass eine geringere Belastung von Rücken und Schulter zu erwarten ist.

Schlüsselwörter: Physische Belastungen, Arbeitstechniktraining, Arbeitsgestaltung, Verhaltensprävention, Verhältnisprävention, Leitmerkmalmethoden

1. Einleitung

Physische Belastungen in der Arbeitswelt haben eine besondere Relevanz, wie sich z.B. aus den Daten zur Arbeitsunfähigkeit ableiten lässt. Im Jahr 2018 waren in Deutschland rund 41,9 Millionen Menschen erwerbstätig. Im selben Jahr waren unter

100 Mitgliedern der gesetzlichen Krankenversicherung durchschnittlich 169 Arbeitsunfähigkeitsfälle zu verzeichnen. Die einzelne Arbeitsunfähigkeit dauerte durchschnittlich 12 Tage. Hochgerechnet ergibt sich damit ein Volumen von 708,3 Millionen Arbeitsunfähigkeitstagen mit daraus entstehenden volkswirtschaftlichen Produktionsausfällen von ca. 85 Milliarden Euro bzw. Ausfall an Bruttowertschöpfung auf 145 Milliarden Euro. Der mit Abstand größte Anteil der o.g. Ausfälle von etwa 22% ist dabei auf Beschwerden und Erkrankungen des Muskel- Skelett-Systems zurückzuführen (SuGA, 2020). Sie stellen somit eine wesentliche Ursache für Arbeitsunfähigkeit und somit einen erheblichen Kostenfaktor dar.

Am Hamburger Flughafen wurde ein Trainingskonzept zur Prävention und Therapie von Muskel-Skelett-Erkrankungen des Bodenpersonals (Ground Handling) entwickelt. Dabei handelt es sich um ein für verschiedenste Tätigkeiten anpassbares Simulationsraum-Konzept mit integrierter Videoanalyse, das in Arbeitsplatznähe aufgebaut wird. Es ermöglicht das jobspezifische Training in direkter Nähe des Arbeitsplatzes und in Arbeitskleidung. Unter professioneller Anleitung wird u.a. das richtige Handhaben von Lasten erlernt und geübt.

Das Ziel des Projektes „ErgonAIR“ war eine hypothesenbasierte Überprüfung der Zielerreichung des durchgeführten Trainingskonzeptes und damit eine Rückmeldung über die Effektivität und Effizienz der Maßnahmen.

Es wurde u.a. folgende Arbeitshypothese für die Beschäftigtengruppe der Flugzeug- und Gepäckabfertiger überprüft: Die Einübung und die Automatisierung der im Trainingsprogramm vermittelten, berufsrelevanten Bewegungsabläufe führen zu einer nachhaltigen Reduktion der Belastungen und der Beanspruchungen des Muskel-Skelett-Systems der Beschäftigten. Die Auswertung der Belastung und Beanspruchung des Muskel-Skelett-Systems wurde anhand von Beobachtungen von drei simulierten Arbeitssituationen geplant: dem Be- und Entladen am Gepäckanhänger, dem Ziehen und Schieben des Gepäckanhängers und der Arbeit im Frachtraum des Flugzeugs.

In diesem Beitrag werden exemplarisch die Ergebnisse zum Be- und Entladen am Gepäckanhänger mit Daten aus der Machbarkeitsstudie dargestellt und diskutiert.

2. Methoden

2.1 Methodisches Vorgehen

Die „ErgonAIR-Studie“ unterteilt sich in eine Machbarkeitsstudie und die eigentliche Evaluierungsstudie. In der Machbarkeitsstudie wird zunächst das Vorgehen erprobt. Es werden eine Interventions- und eine Kontrollgruppe gebildet. Beide Gruppen durchlaufen die Erhebungsphasen t0 bis t2. Bei allen Probanden werden Messungen der Körperhaltung/-bewegung und standardisierte Befragungen durchgeführt. Zwischen t0 und t1 finden Arbeitstechniktrainings in der Arbeitsplatzsimulation, zwischen t1 und t2 Auffrischungstrainings am Arbeitsplatz statt. Alle Probanden werden zu den Zeitpunkten t0 und t2 befragt und es werden die Ausübung der o.g. Tätigkeiten in der Arbeitsplatzsimulation betrachtet.

2.2 Methodeninventar

Für die Ermittlung und Quantifizierung der Winkel zwischen Körpersegmenten bzw. Körperabschnitten (z.B. Rücken, Schulter, Knie, Hände) und damit zur Einschätzung

der Belastungen/Beanspruchungen des Muskel-Skelett-Systems und der Bandscheiben stehen Motion Capturing Verfahren (z.B. SIMI-Motion, TheCaptury) und körpergetragene Messsysteme (z.B. XSense, Perception Neuron) zur Verfügung. Die mehrperspektivischen Video-Aufzeichnungen werden zudem optisch ausgewertet. Bei der Tätigkeit des Be- und Entladens am Gepäckanhänger werden 15 verschiedene Einzelkriterien belastender Körperhaltungen oder Teilbewegungen bewertet. Diese Parameter wurden zu drei Summenscores bezüglich der Wirkung auf Rücken, Schulter und Knie mit einer a priori festgelegten Gewichtung zusammengeführt. Als Ergebnis wird die prozentuale Häufigkeit, mit der die jeweilige Körperhaltung oder Teilbewegung beobachtet wird, ausgewertet.

Weiterhin wird ein standardisierter Fragebogen entwickelt und eingesetzt, der u.a. auf bereits existierenden Instrumenten wie dem SLESINA-Fragebogen zur subjektiven Einschätzung der Belastung am Arbeitsplatz (Slesina, 1987), dem Nordischen Fragebogen zu Beschwerden am Bewegungsapparat (Kuorinka et al., 1987) und dem Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ, Nübling, 2005) basiert. Die betrachteten Tätigkeiten werden zudem objektiv mit den Leitmerkmalmethoden (BAuA, o.J.) und dem Belastungs-Dokumentations-System (Mühlemeyer et al., 2019) betrachtet und bewertet.

3. Ergebnisse

Für die Machbarkeitsstudie konnten 41 Teilnehmer rekrutiert werden. Es konnten die vollständigen Datensätze von insgesamt 39 Personen ausgewertet werden, davon wurden 27 der Interventionsgruppe und 12 der Kontrollgruppe zugeordnet. Alle Studienteilnehmer sind männlichen Geschlechts. Ihr Alter reicht von 20 bis 57 Jahren mit einem Mittelwert von 37 Jahren und einer Standardabweichung (SD) von 9,2 Jahren. Das mittlere Alter in der Kontrollgruppe ist mit 38 Jahren etwas höher als in der Interventionsgruppe mit 36 Jahren.

Bei der Auswertung der 15 verschiedenen Einzelkriterien belastender Körperhaltungen oder Teilbewegungen der Tätigkeit des Be- und Entladens am Gepäckanhänger (vgl. Abbildung 1) zeigt sich

- für die Kriterien Rotation des Oberkörpers, Rückenkrümmung und Abduktion des Oberarms im Verlauf kein Unterschied zwischen den Gruppen,
- bei den Kriterien Vorneigung des Oberkörpers und Körperfernes Heben bei der Interventionsgruppe zu t1 ein leichter Rückgang der Häufigkeit, der aber zu t2 wieder auf den Ausgangswert zurückfällt,
- bei den Kriterien Oberkörper gleichzeitig gebeugt und gedreht, Oberkörperseitenneigung, keine Ausrichtung en bloc, Ausrichtung nicht frontal am Gepäckanhänger, Ausrichtung nicht frontal am Gepäckförderband, kein Abstützen des Armes, kein hüftbreiter Stand und Abduktion des Armes in der Interventionsgruppe ein Rückgang der Häufigkeit zu t1 beobachten, der auch zu t2 bestehen bleibt, während gleichzeitig in der Kontrollgruppe keine wesentliche Verringerung der Häufigkeit zu beobachten ist,
- die Häufigkeit der Kniebeugung in der Interventionsgruppe im Verlauf deutlich zunimmt, wohingegen sie in der Kontrollgruppe fast gar nicht zu beobachten ist und
- die Hyperlordose der Lendenwirbelsäule nur bei einzelnen Teilnehmern der Interventionsgruppe und nur zu den Zeitpunkten t1 und t2 beobachtet wird.

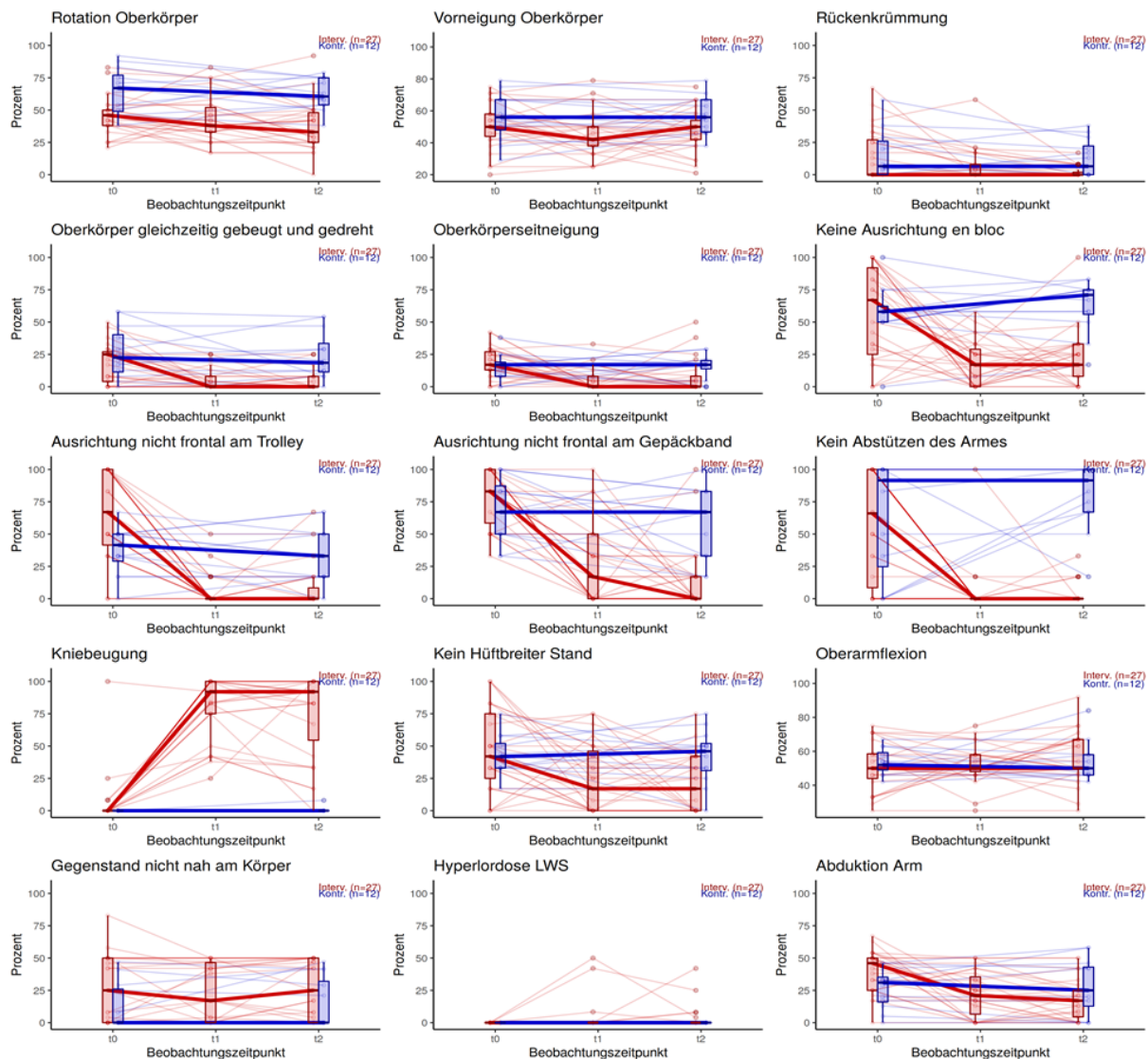


Abbildung 1: Übersicht der Ergebnisse der 15 Einzelkriterien beim Arbeiten am Gepäckanhänger.

Im Vergleich zu den 15 Einzelkriterien sind die Verläufe des Summenscores deutlich gleichförmiger (vgl. Abbildung 2) ausgebildet.

Die Kontrollgruppe zeigt über die Zeit eine leicht ansteigende Häufigkeit von rückenbelastenden Körperhaltungen oder Bewegungen (Median = 31% auf 34%). Die Interventionsgruppe zeigt dagegen einen Abfall der Häufigkeit von t0 zu t1, der zu t2 bestehen bleibt. Die Mediane dieser Häufigkeiten liegen bei 34%, 18% und 17%. Die Belastung des Rückens verringert sich nach der Intervention (Abbildung 2, links).

Die Häufigkeit von kniebelastenden Körperhaltungen oder Bewegungen geht in der Kontrollgruppe leicht zurück, mit medianen Anteilen von 31% auf 30%. In der Interventionsgruppe steigt die Häufigkeit mit einem Median von 33% zum Zeitpunkt t0, 38% zu t1 und 36% zu t2 an. Im Vergleich zum Summenscore der Rückenbelastung sind hier größere Unterschiede in den Verläufen zu sehen (Abbildung 2, Mitte).

In Bezug auf die Belastung der Schultern ist ein allgemeiner Trend auszumachen. In der Kontrollgruppe steigt die Häufigkeit belastender Körperhaltungen oder Bewegungen mit einem Median von 37% zu t0 und 39% zu t2 leicht an. Die Interventionsgruppe beginnt zu t0 auf einem ähnlichen Belastungsniveau mit einer medianen Häufigkeit von 38%. Zu t1 fällt die mediane Häufigkeit auf 26% ab und steigt dann zu t2

wieder ganz leicht auf 28% an. Die Intervention verringert die Häufigkeit von schulterbelastenden Körperhaltungen oder Bewegungen (Abbildung 2, rechts).

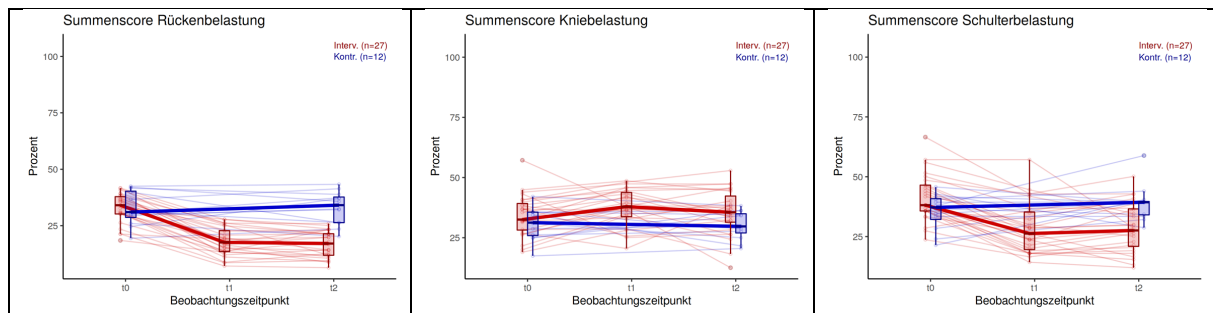


Abbildung 2: Gewichteter Anteil von Körperhaltungen oder Bewegungen die den Rücken (links) die Knie (Mitte) bzw. die Schultern (rechts) belasten, nach Beobachtungszeitpunkt und Gruppe. Rote Linien: Interventionsgruppe, blaue Linien: Kontrollgruppe.

4. Diskussion/Ausblick

Bisherige Ergebnisse (erste Auswertungen der Machbarkeitsstudie am Beispiel „Be- und Entladen am Gepäckanhänger“) stützen sich insbesondere auf die optische Auswertung und zeigen, dass die Probanden das in den Arbeitstechniktrainings erlernte Wissen in der Arbeitsplatzsimulation umsetzen und reproduzieren können und dass eine geringere Belastung von Rücken und Schulter zu erwarten ist. Weitere Auswertungen der Machbarkeitsstudie und der eigentlichen Evaluierungsstudie werden aktuell durchgeführt. Eine abschließende Diskussion der Ergebnisse, Schlussfolgerungen und ein Gesamtfazit können erst auf Basis der vollständigen Daten und Auswertungen erfolgen.

5. Literatur

- BAuA (o.J): Gefährdungsbeurteilung mit den Leitmerkmalmethoden. www.baua.de/leitmerkmalmethoden. Abgerufen am 17.12.2020.
- Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, Jørgensen K (1987): Standardised Nordic Questionnaires for the Analysis of Musculoskeletal Symptoms. *Applied Ergonomics* 18 (3): 233–37. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(87\)90010-X](https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X).
- Mühlemeyer C, Serafin P, Klussmann A, Gebhardt H, Lang KH (2019): Analyse, Bewertung und Gestaltung von Cobot-Arbeitssystemen mit dem ganzheitlichen Instrument des Belastungs-Dokumentations-Systems (BDS). In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (Hrsg.): Bericht zum 65. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, 27. Februar - 1. März 2019, E-Book, Beitrag A.9.12, GfA-Press, Dortmund, 2019, ISBN 978-3-936804-25-6.
- Nübling M (2005): Methoden zur Erfassung psychischer Belastungen: Erprobung eines Messinstrumentes (COPSOQ). Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Forschung 1058. Bremerhaven: Wirtschaftsverl. NW, Verl. für Neue Wissenschaft.
- Slesina W (1987): Arbeitsbedingte Erkrankungen und Arbeitsanalyse: Arbeitsanalyse unter dem Gesichtspunkt der Gesundheitsvorsorge. Enke Copythek. Stuttgart: Enke.
- SuGA (2020): Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit - Berichtsjahr 2018. Unfallverhütungsbericht Arbeit. 2. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2020. ISBN: 978-3-88261-260-8.

Danksagung: Diese Studie wurde u.a. mit Mitteln der BG Verkehr und der Techniker Krankenkasse finanziell unterstützt. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.