

# Patiententransport im Rettungsdienst

Wie physische Belastungen für  
Einsatzkräfte reduziert werden können



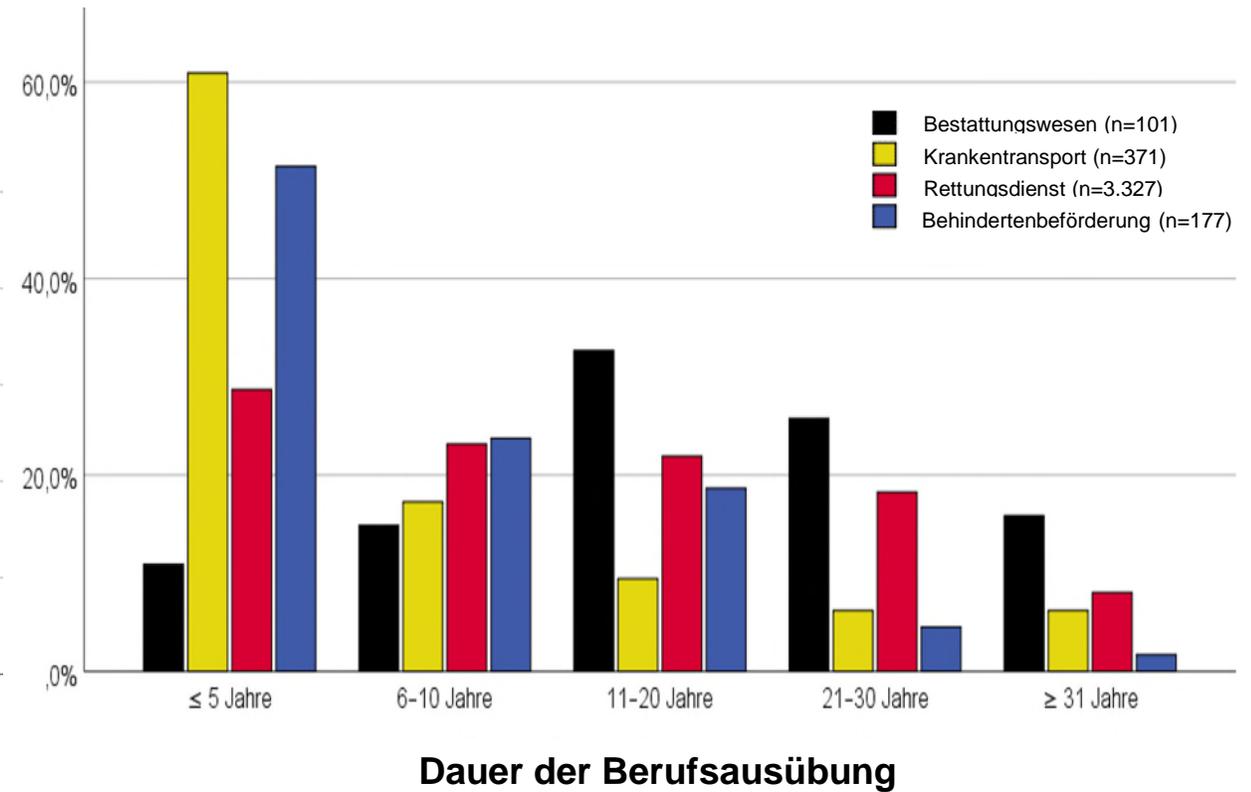
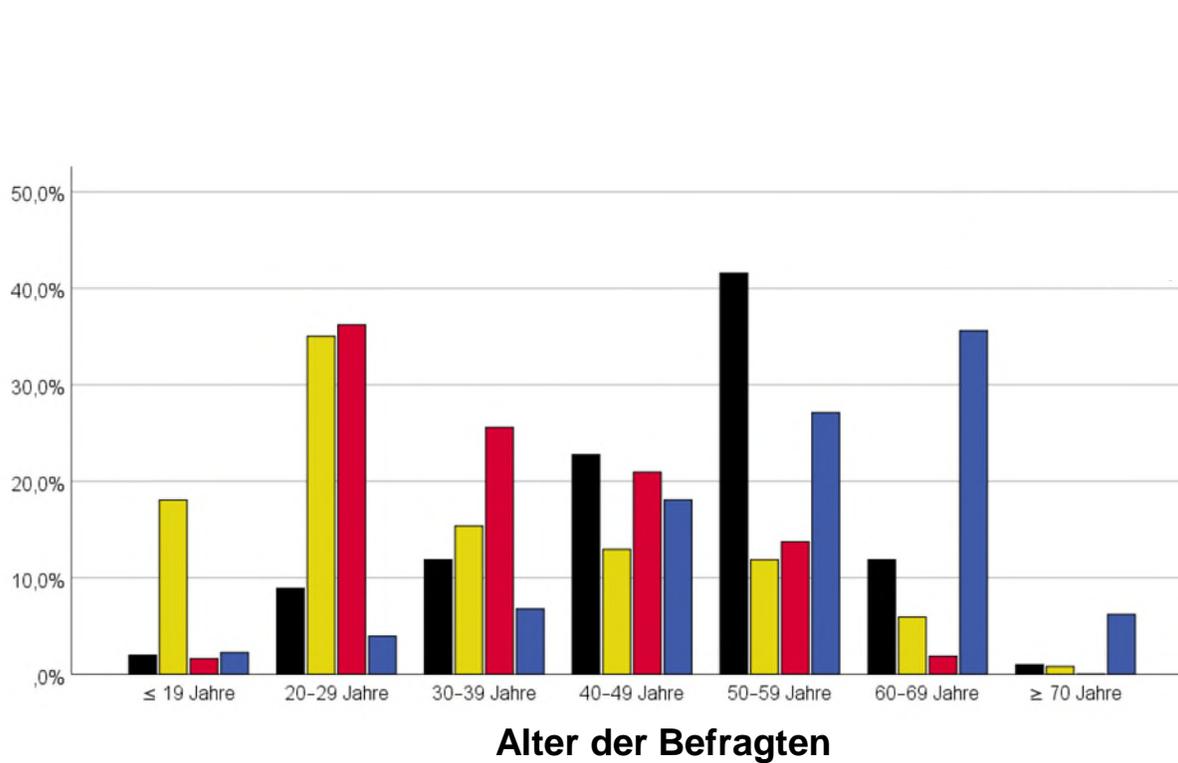
**Dr. Stephanie Griemsmann**, Inga Schultes, Ingo Hermanns-Truxius, Mark Brütting, Christian Ecke, Matthias Koch, Dr. Gabriele Winter, Ulrich Koch, Dr. Manigée Derakshani, Daniel Schuster, Kristina Brandt, Dr. Dirk Ditchen, Friedhelm Göbel, Dr. Christoph Schiefer

Fachgespräch Feuerwehren und Hilfeleistungsorganisationen, 11.12.2024

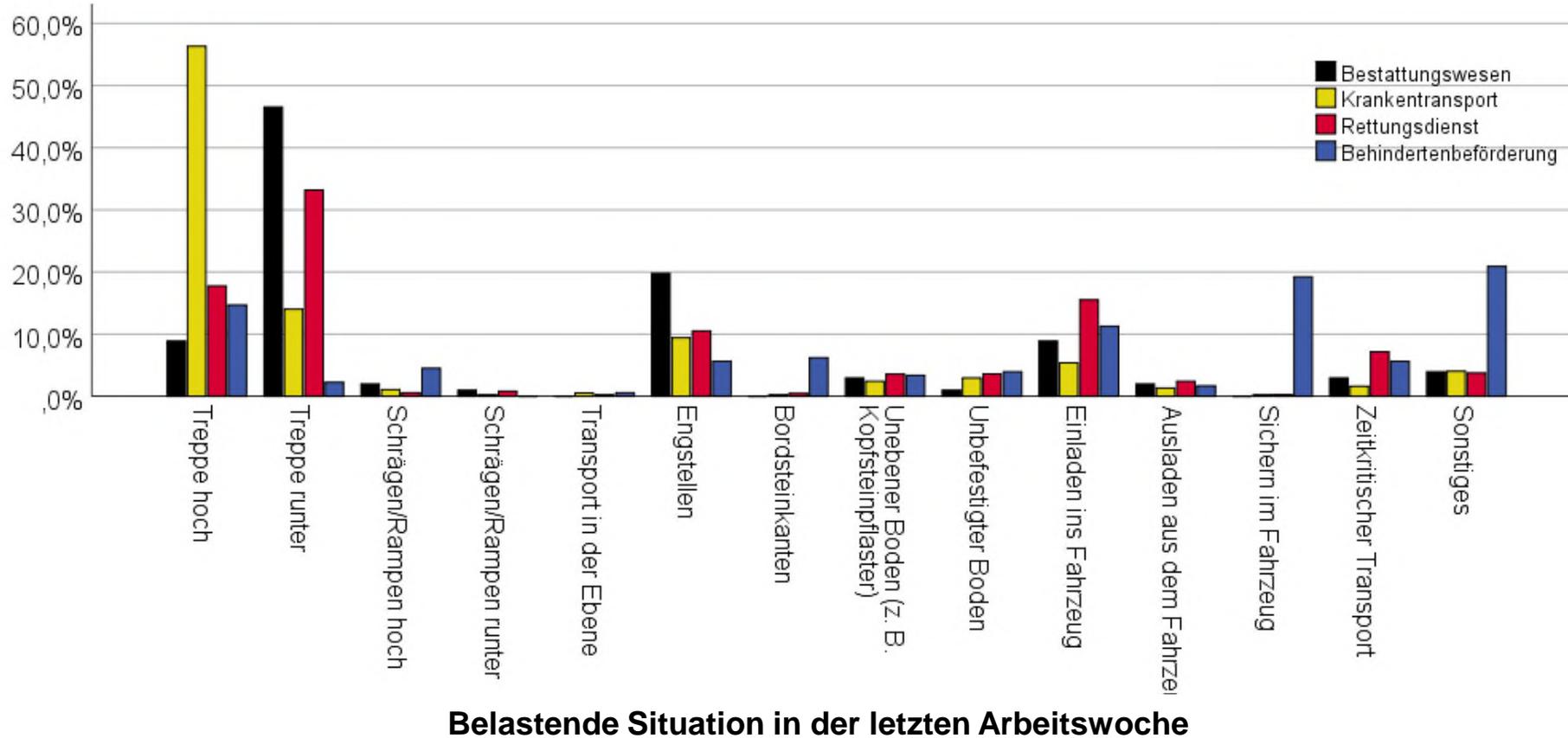
# Warum Prävention im Personentransport?

[https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/_inhalt.html)  
<https://www.destatis.de/Europa/DE/Thema/Bevoelkerung-Arbeit-Soziales/Gesundheit/Uebergewicht.html>

# Online Befragung zu körperlichen Belastungen beim Personentransport

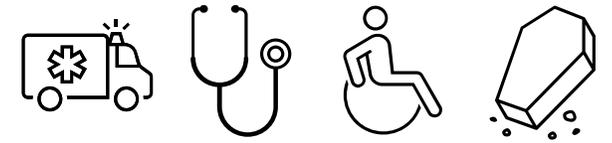


# Physisch besonders belastende Situationen



S. Griemsmann et al.: *Physische Belastungen bei Beschäftigten in der Personenbeförderung – Ergebnisse einer Online-Befragung*. Z. Arb. Wiss. 77, 652–665 (2023).

# Muskel-Skelett-Belastungen im Personentransport

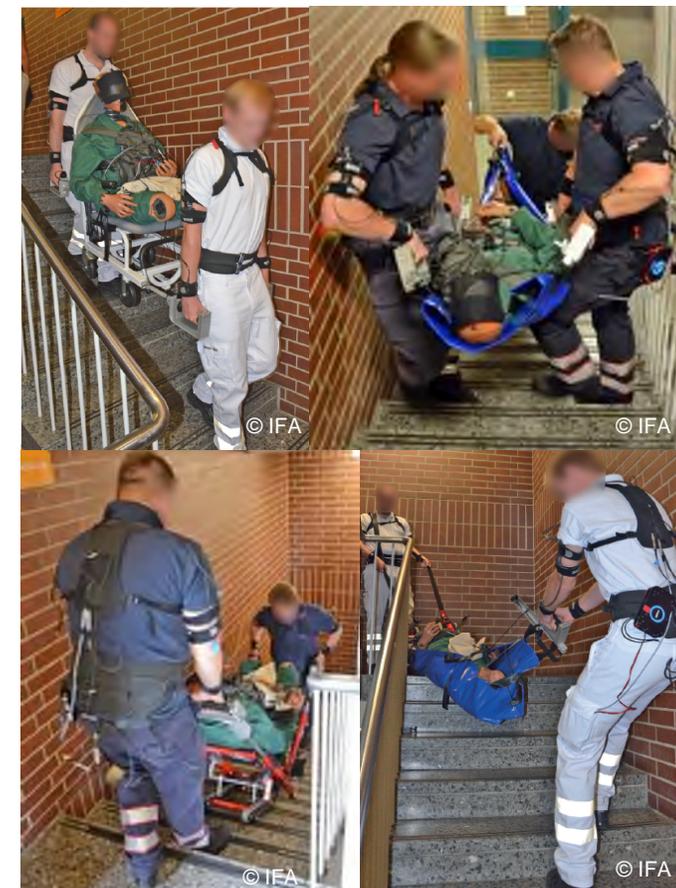
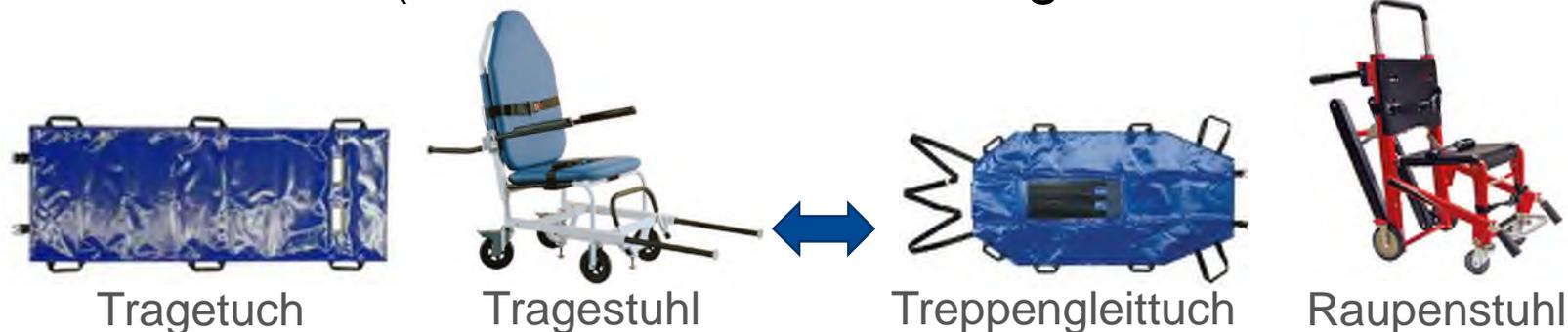


- Betrachtete Branchen:
  - Behindertenbeförderung, Bestattungswesen, Krankentransport, Rettungsdienst
- Transport im Treppenhaus
- Anheben von Fahrtragen und Ein-/Ausladen ins Fahrzeug
- (Sichern von Rollstühlen im Fahrzeug)



# Untersuchung der physischen Belastung beim Patiententransport im Treppenhaus

- Vergleich herkömmlicher Transportmittel mit alternativen Transportmitteln
- Identifikation von Potentialen für die Reduktion der Muskel-Skelett-Belastung
- Transport eines 75 kg Dummy über 2 Etagen im Treppenhaus unter konstanten Bedingungen
- Probanden (n=30) aus dem Rettungsdienst



# Treppengleittuch (TGT)

Flexibles, robustes Tuch mit Gleitkufen

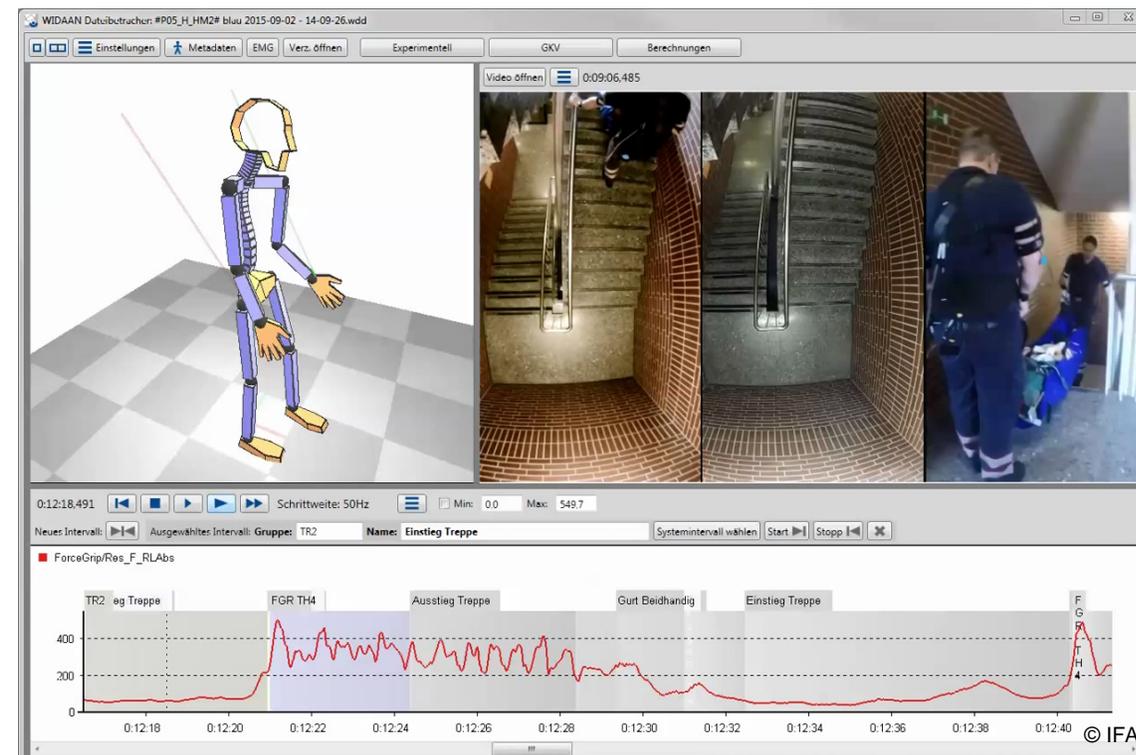
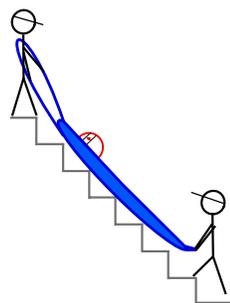
- Geringes Eigengewicht
- Einsetzbar auf Ebene, Stufen und in enger Umgebung

Patient wird liegend gezogen

→ muss nicht getragen werden

Hintermann "bremst" durch Rückengurt

Vordermann zieht auf der Ebene



# Raupenstuhl (RS)

Klappstuhl mit Raupenantrieb

- Einsetzbar auf Ebene und Stufen

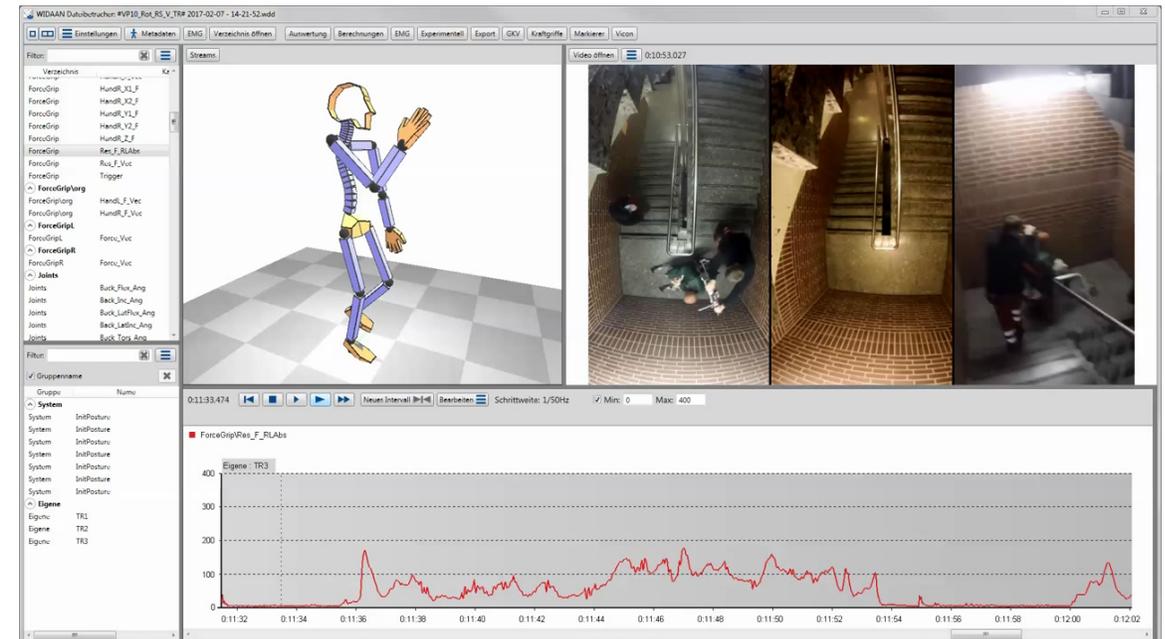
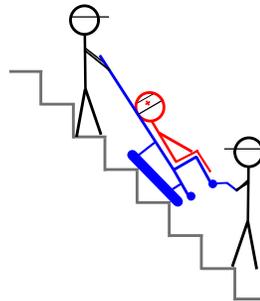
Motor unterstützt Transport auf- und abwärts

Patient wird sitzend gefahren

→ muss nicht getragen werden

Hintermann bedient den Antrieb

Vordermann hält Balance

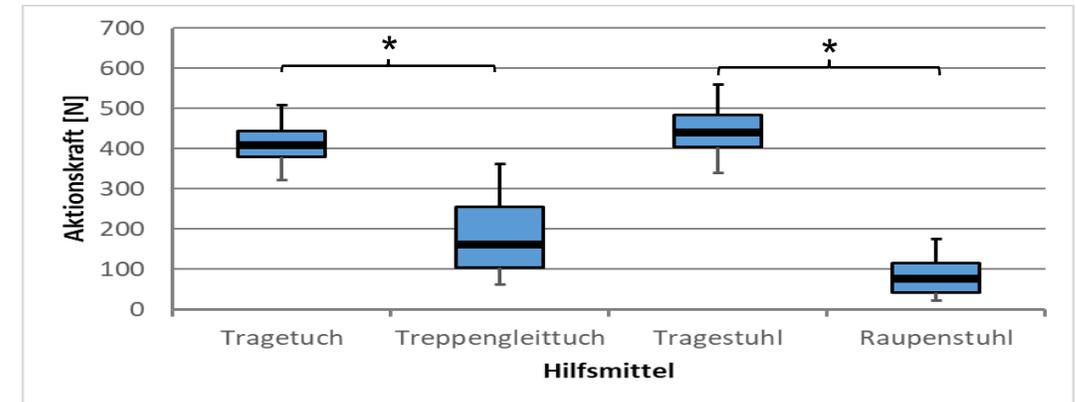


# Vergleich: klassische Hilfsmittel vs. alternative Hilfsmittel

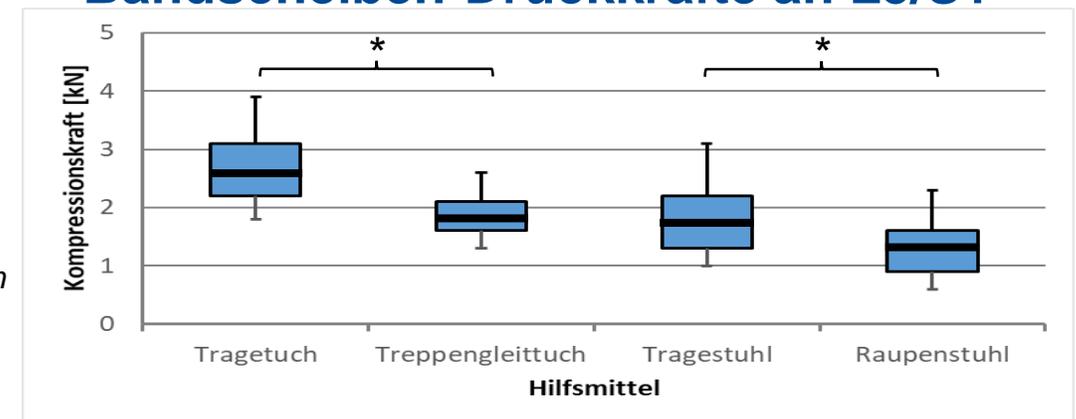
- Die alternativen Hilfsmittel erfordern eine signifikant geringere Aktionskraft zum Transport eines Menschen im Treppenhaus
- Die alternativen Hilfsmittel reduzieren jeweils signifikant die auftretenden Bandscheiben-Druckkräfte an L5/S1
- Erkenntnisse aus der Studie werden in der Prävention genutzt.

C. Schiefer et al.: *Auswirkungen von alternativen Hilfsmitteln auf die körperlichen Belastungen beim Patiententransport im Rettungsdienst*. Z. Arb. Wiss. 76, 118–128 (2022)

## (Hand-) Aktionskraft



## Bandscheiben-Druckkräfte an L5/S1

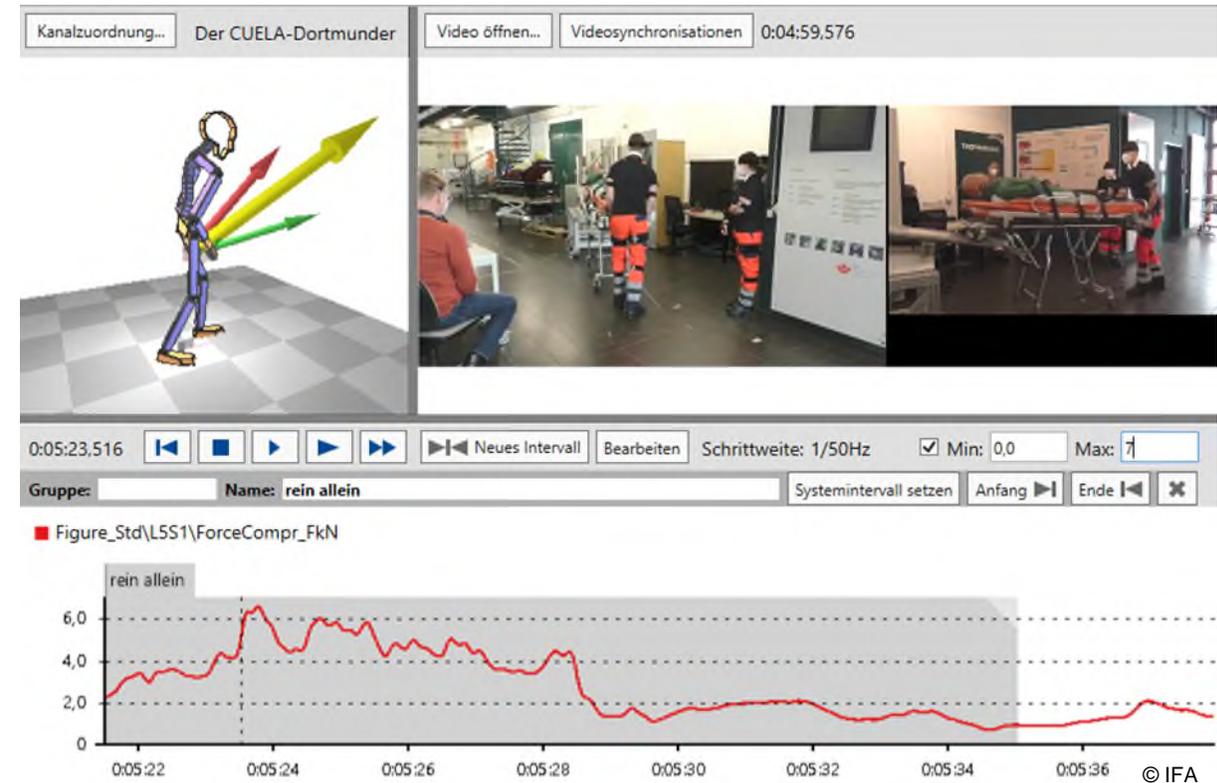


# Untersuchung der physischen Belastung beim Anheben sowie beim Ein- und Ausladen von Fahrtragen



# Messmethode zur Ermittlung der MSB

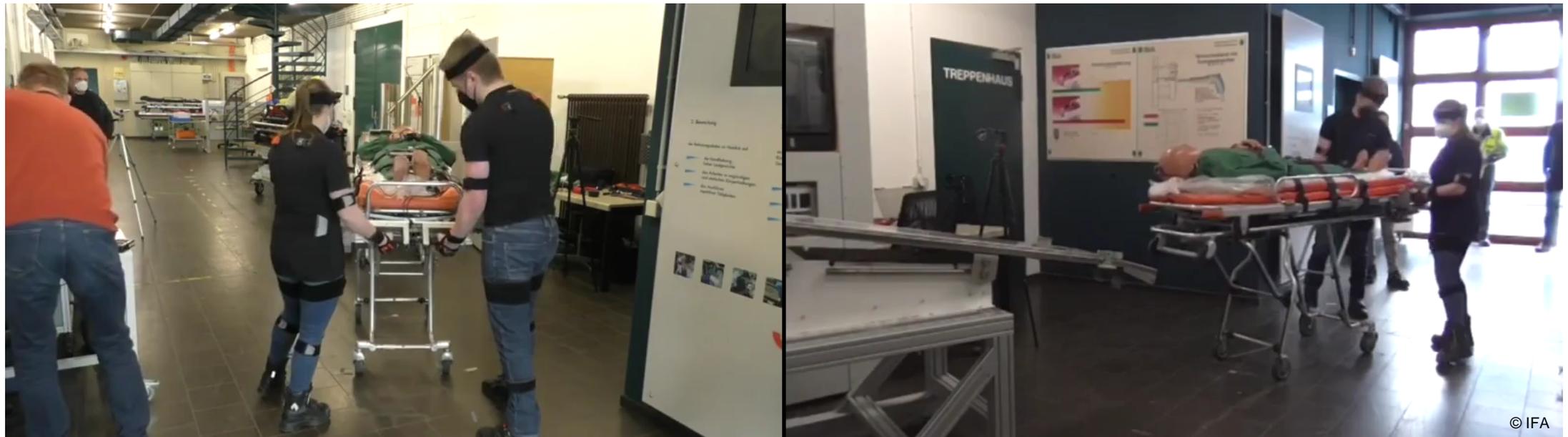
- **Probanden:**
- 20 Rettungskräfte → 10 Paare
  - Alter:  $33 \pm 9,1$  Jahre
  - Berufserfahrung:  $11,6 \pm 9,9$  Jahre
  - Geschlecht: 15m, 5w
- Dummy-Puppe: 75 kg
- **Messsystem CUELA:**
  - 2x MoCap mit Awinda, Xsens
  - 4x Kraftmessgriffe, Kistler
  - Biomechanisches Menschmodell „Der Dortmunder“
  - Fragebogen subjektives Belastungsempfinden



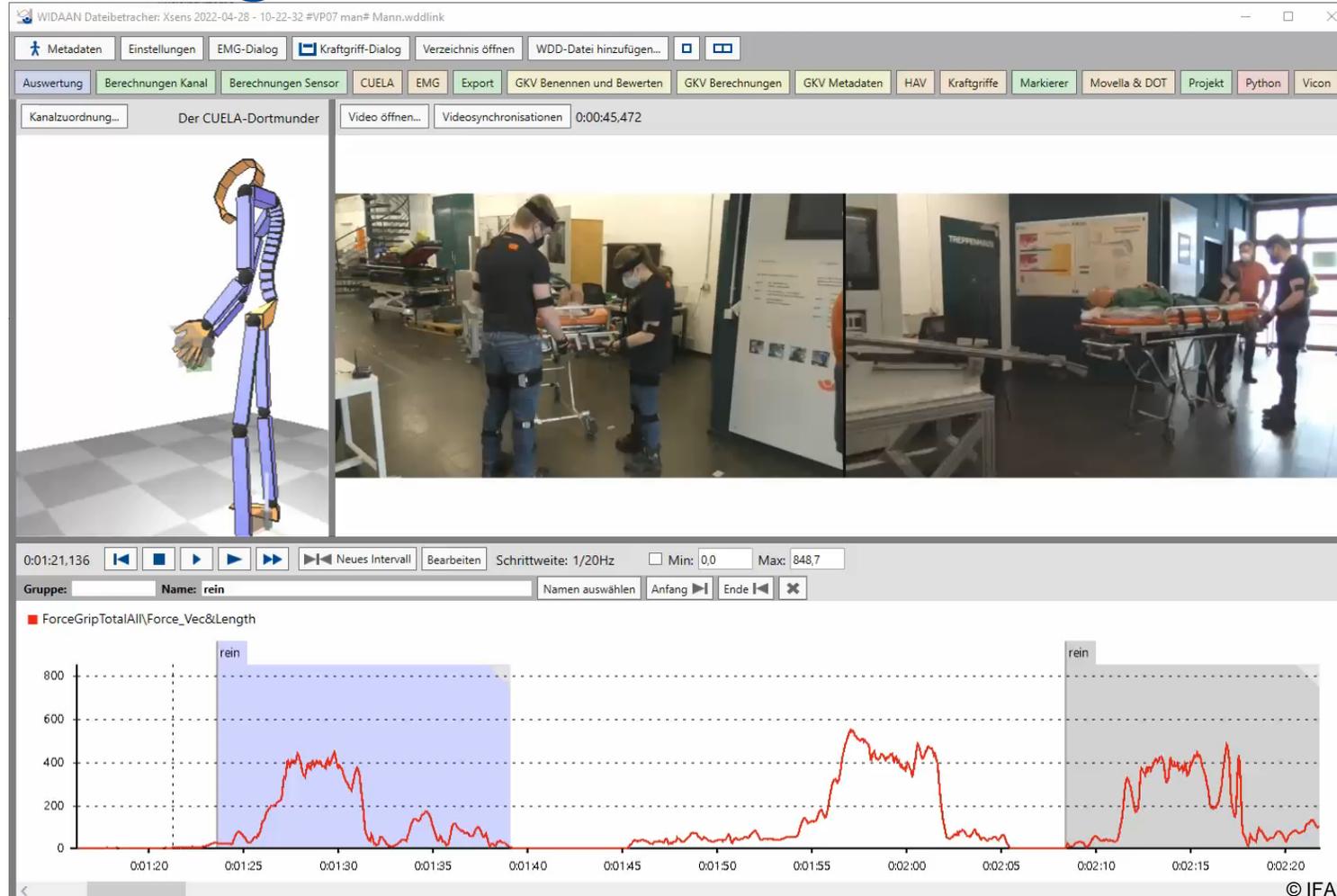
# Anheben mit manueller Fahrtrage „man“ - zusammen



# Einladen Fahrtrage, Einschub „man“ - zusammen



# Einladen Fahrtrage, Einschub „man“ - zusammen



# Einladen mit manueller Fahrtrage & „semi“-automatischem Einzug - allein



# Anheben & Einladen mit elektrohydraulischer Fahrtrage & manuellem Einschub „auto“ - allein

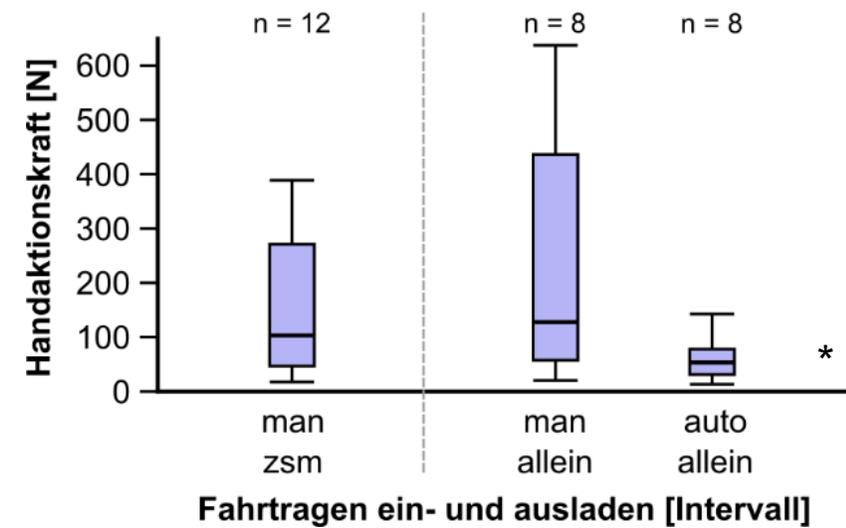
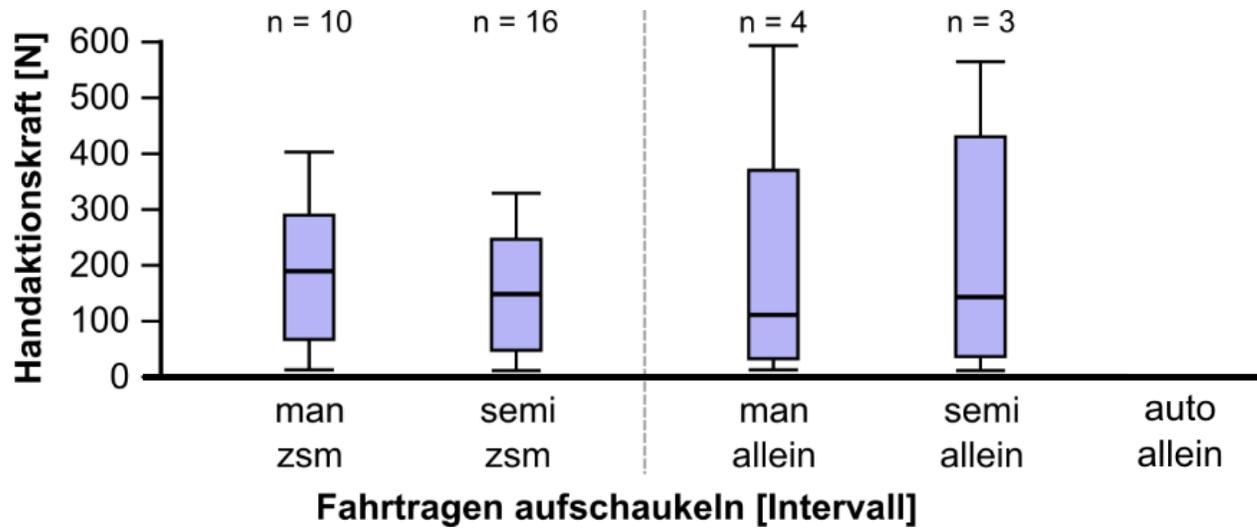
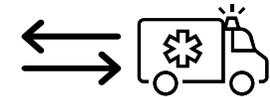


# Handaktionskraft

Anheben auf Einladehöhe



Ein- & Ausladen



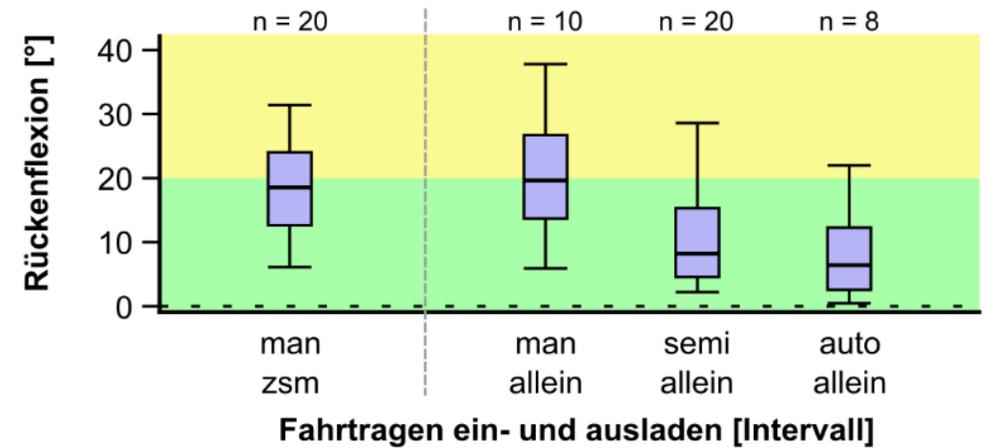
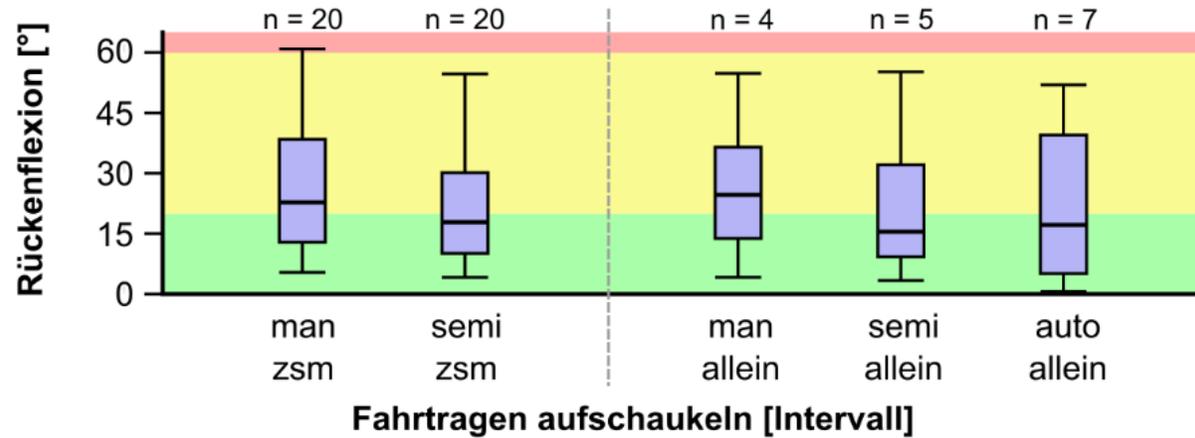
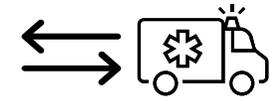
\* Initiales Hochschieben und Einzug auf Knopfdruck führen zu vernachlässigbarer Handaktionskraft für „semi allein“.

# Rücken Flexion

Anheben auf Einladehöhe



Ein- & Ausladen

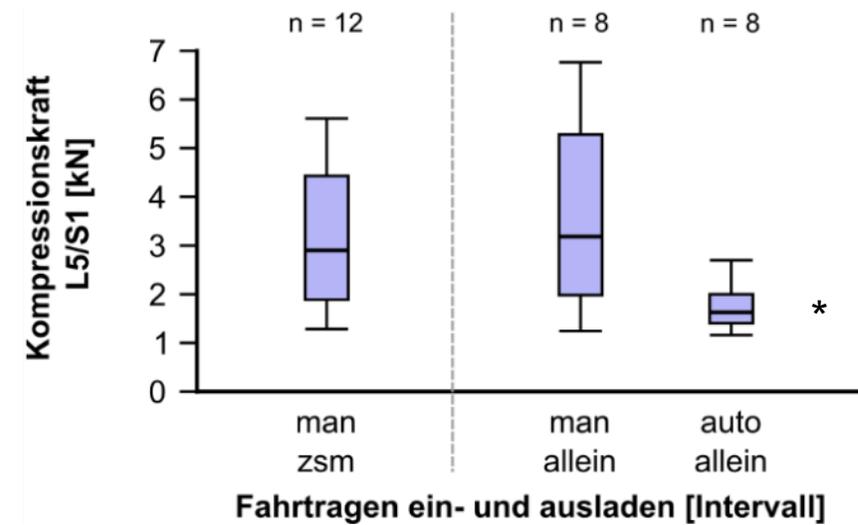
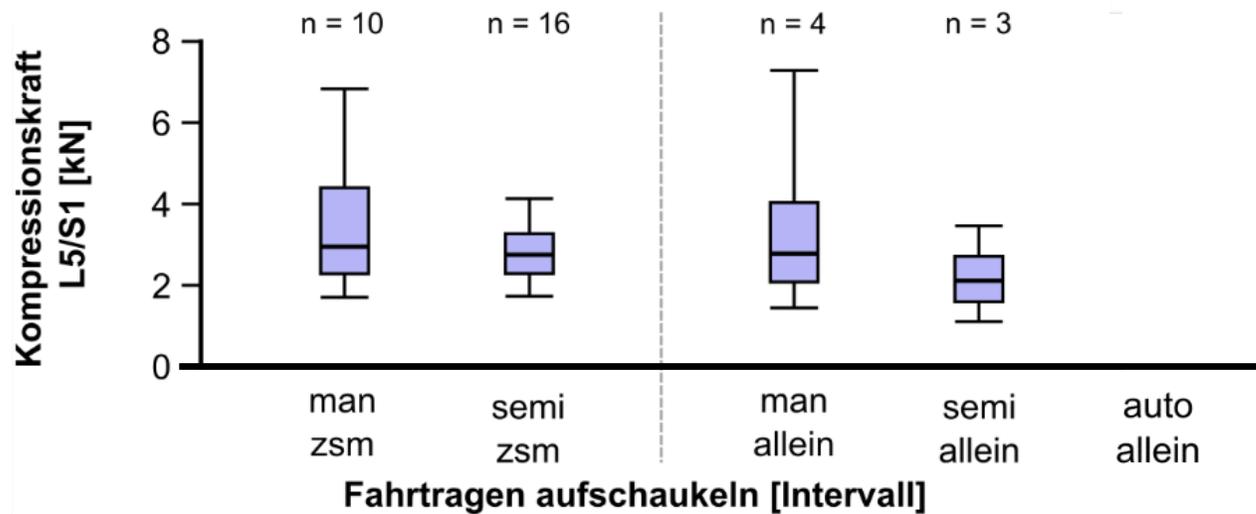
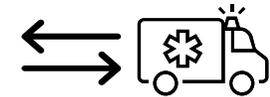


# Kompressionskraft L5/S1

Anheben auf Einladehöhe



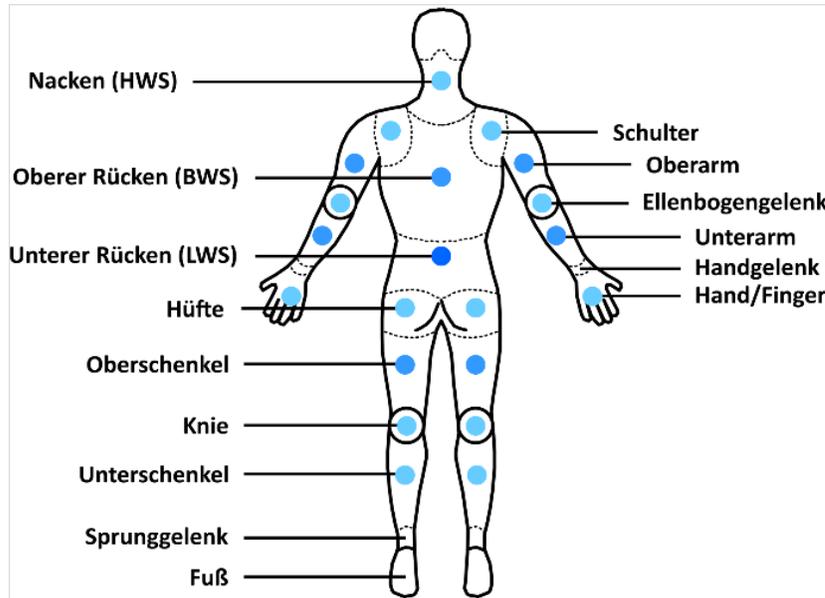
Ein- & Ausladen



\* Initiales Hochschieben und Einzug auf Knopfdruck führen zu vernachlässigbarer Kompressionskraft für „semi allein“.

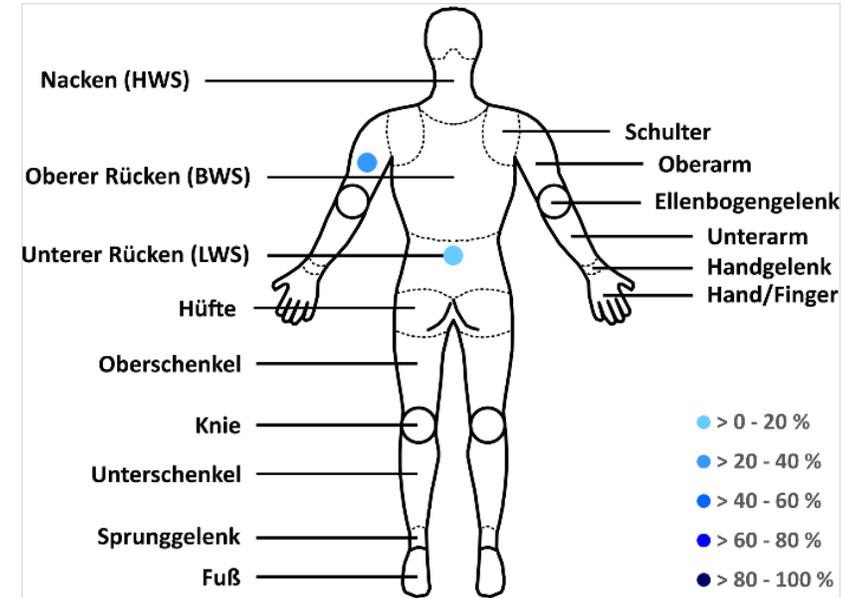
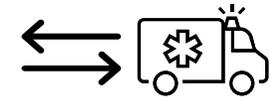
# Belastet empfundene Körperregionen

## Anheben auf Einladehöhe



man zsm  
n = 20

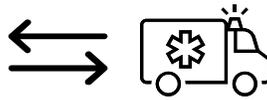
## Ein- & Ausladen

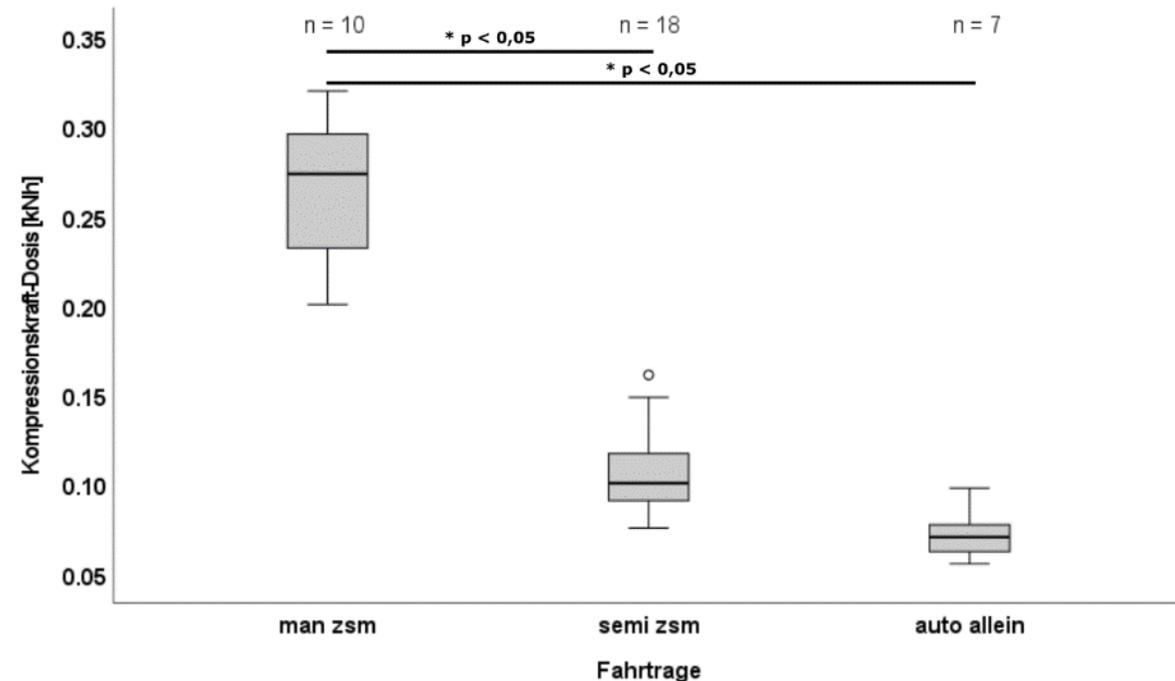


auto allein  
n = 8

In Anlehnung an die Body-Part-Discomfort-Skala nach Corlett und Bishop, 1976.

# Tagesdosisanteil durch Fahrtragenhandhabung

- Annahme, mögliches Vorkommen in einer Arbeitsschicht:
  - 6x Anheben 
  - 6x Ein-/Ausladen pro Tag 
- Berücksichtigung von Zeiten mit Handaktionskraft  $\geq 30\text{N}$   
**UND**  $F_{\text{komp}} \geq 2 \text{ kN}$  zur Dosis-Ermittlung



## Ein-/Ausladen von Fahrtragen - Zusammenfassung

- Die Belastung sinkt mit dem höheren Automatisierungsgrad der Fahrtragen-Einlade-Systeme
  - Deutliche Reduktion der *Handaktionskraft*
  - Deutliche Reduktion der *Bandscheiben-Kompressionskraft* an L5/S1
  - Deutliche Reduktion des *subjektiven Belastungsempfindens*



© IFA



**Danksagung:**  
Teilnehmende der Online-Befragung  
Probanden der beiden Studien

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Dr. Stephanie Griemsmann  
Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA)  
Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin  
[www.dguv.de/ifa](http://www.dguv.de/ifa)  
[stephanie.griemsmann@dguv.de](mailto:stephanie.griemsmann@dguv.de)  
Tel: 030 13001-3044



Ergonomie in der Personenbeförderung  
<https://www.dguv.de/ifa/fachinfos/ergonomie/ergonomie-in-der-personenbefoerderung/index.jsp>

