DGAUM

Deutsche Gesellschaft für
Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V.

GfA

Forum Arbeitsphysiologie - 22. Symposium Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft für Nachwuchswissenschaftler



Mit finanzieller Unterstützung durch
die Lieselotte und Dr. Karl Otto Winkler-Stiftung
für Arbeitsmedizin
Dr. Axel Lorenz, Genthin
Thumedi GmbH & Co. KG

Herausgeber: Dr. rer. nat. Benjamin Steinhilber
Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung Tübingen
Wilhelmstr. 27
72074 Tübingen
E-Mail: benjamin.steinhilber@med.uni-tuebingen.de

Prof. Dr. med. Monika A. Rieger
Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung Tübingen
Wilhelmstr. 27
72074 Tübingen
E-Mail: monika.rieger@med.uni-tuebingen.de

Rudolf Wall, M.A.
Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung Tübingen
Wilhelmstr. 27
72074 Tübingen
E-Mail: rudolf.wall@med.uni-tuebingen.de

ISBN 978-3-00-061446-0

Vorwort und Einleitung

Das 22. Symposium Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft für Nachwuchswissenschaftler des Forums Arbeitsphysiologie der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM) und der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA) findet 2018 in der Universitätsstadt Tübingen statt. In Tübingen wurde die Universität bereits im Jahr 1477 gegründet und hat seitdem eine Vielzahl an exzellenten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern unterschiedlichster Fachgebiete hervorgebracht. Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses spielt in diesem Zusammenhang eine bedeutende Rolle. Wir freuen uns daher sehr über die Ausrichtung des Symposiums hier in Tübingen und hoffen, dass alle teilnehmenden Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler konstruktives Feedback und Anregungen zu ihren Forschungsprojekten erhalten. Wie bereits 2013 soll die Jugendherberge, als Tagungsort, der gesamten Veranstaltung den frischen und offenen Charakter verleihen, den man bereits von den vergangenen Symposien kennt.

Insgesamt sind 18 Beiträge von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern aus ganz Deutschland eingereicht worden. Dabei wird ein Trend erkennbar, dass derzeit ein besonderer Fokus auf die Erforschung gesundheitsrelevanter Wirkungen von technischen und digitalen Entwicklungen gelegt wird. Allen voran ist hier die Evaluation von Exoskeletten und digitalen Assistenzsystemen zu nennen. Gleichzeitig werden jedoch auch weiterhin klassische Themen aus den Bereichen Lehrergesundheit, Gefahrstoffexposition und physisch belastender Tätigkeiten behandelt.

Neben dem vielseitigen inhaltlichen Programm wurde wiederum auch Raum für das „Miteinander" und den Austausch im Rahmen dieses Symposiums geschaffen.

Wir wünschen allen Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern einen regen Austausch untereinander sowie weiterführende Gespräche mit den erfahrenen Seniorwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern. Wir hoffen, Sie erleben eine interessante und abwechslungsreiche Zeit in Tübingen und nehmen viele positive Erinnerungen und Anregungen mit.

Rudolf Wall und Dr. rer. nat. Benjamin Steinhilber

Inhaltsverzeichnis

Vorwort und Einleitung 3
Inhaltsverzeichnis 4
1 Programm 5
2 Kurzfassungen der Vorträge 11
3 Kurzfassungen der Poster 20
4 Veranstaltungen & Termine 29
5 Verzeichnis der Teilnehmenden 30
6 Platz für eigene Notizen 34

1 Programm

Freitag, 16. November 2018

15.00 – 17.30 Uhr	**Sitzung des Forums Arbeitsphysiologie**
18.00 – 19.00 Uhr	Abendessen im Speisesaal
19.30 – 20.30 Uhr	**Gastvortrag Prof. Dr. P. Enck „Placebo- und Noceboeffekte in der Medizin: Wann, warum, und wie und auch in der Arbeitsmedizin?“**
ab 21.00 Uhr	gemütliches Beisammensein

Samstag, 17. November 2018

07.30 – 09.00 Uhr	Frühstück
09.15 – 10.15 Uhr	**Sitzung V 1, 3 Vorträge**
10.15 – 10.45 Uhr	Pause / Kaffee, Tee, Wasser
10.45 – 11.45 Uhr	**Sitzung V 2, 3 Vorträge**
12.00 – 13.00 Uhr	Mittagessen
12.50 – 14.05 Uhr	**Sitzung P 1, 5 Poster**
14.30 – 16.45 Uhr	Rahmenprogramm
ab 18.30 Uhr	Abendessen im Schlosscafé

Sonntag, 18. November 2018

07.30 – 09.00 Uhr	Frühstück
09.00 – 10.00 Uhr	**Sitzung P2, 4 Poster**
10.00 – 10.15 Uhr	Pause / Kaffee, Tee, Wasser
10.15 – 11.15 Uhr	**Sitzung V3, 3 Vorträge**
11.45 – 12.00 Uhr	**Preisverleihung, Verschiedenes**
12.00 – 13.00 Uhr	Mittagessen und individuelle Abreise

Freitag, 16. November 2018

Leitliniendiskussion und Sitzung des Forums Arbeitsphysiologie (FAP)
Ort: Tagungsraum, Jugendherberge Tübingen (Gartenstr. 22/2, 72074 Tübingen)

15.00 – 17.30 Uhr	Sitzung des Forum Arbeitsphysiologie
18.00 – 19.00 Uhr	Abendessen im Speisesaal der Jugendherberge

Beginn des 22. Nachwuchssymposiums des Forums Arbeitsphysiologie
Gastvortrag
Ort: Tagungsraum, Jugendherberge Tübingen (Gartenstr. 22/2, 72074 Tübingen)

19.30 – 20.30 Uhr	***„Placebo- und Noceboeffekte in der Medizin: Wann, warum, und wie und auch in der Arbeitsmedizin?“***
	Prof. Dr. Paul Enck, Tübingen
ab 21.00 Uhr	gemütliches Beisammensein

Samstag, 17. November 2018

ab 07.30 Uhr – 9.00 Uhr Frühstück im Speisesaal

Vortragssitzung 1 **Ort: Tagungsraum**

Leitung: Griefahn, Klöckner

09.15 Uhr V 1 ***Messmethodik zur ergonomischen Evaluation von Exoskeletten***

Hefferle, Siegen/ München

09.35 Uhr V 2 ***Evaluation of a passive lower-extremity exoskeleton for reducing prolonged standing at work***

Luger, Tübingen

09.55 Uhr V 3 ***Predicting the relation of joint-angle, muscle activity and contact force of tendons in the carpal tunnel by computer simulation – first modelling approach***

Häufle, Tübingen

10.15 Uhr Kaffee-/Teepause

Vortragssitzung 2 **Ort: Tagungsraum**

Leitung: Böckelmann, Stieler

10.45 Uhr V 4 ***Einfluss psychischer Beanspruchung auf die Herzratenvariabilität***

Weisser, Tübingen

11.05 Uhr V 5 ***Pilotstudie zum Vergleich der Motivation und subjektiven Beanspruchung bei simulierten Montageprozessen mit herkömmlichen und digitalen Hilfestellungen***

Minow, Magdeburg

11.25 Uhr V 6 ***Anforderungen an die gesundheitsförderliche Gestaltung des mobil-flexiblen Arbeitens – Kriterien und Handlungsempfehlungen***

Bölsch, Magdeburg

12.00 Uhr Mittagspause

Samstag, 17. November 2018 (Fortsetzung)

Postersitzung 1 — **Ort: Tagungsraum**

Leitung: Lorenz, Minow

12.50 Uhr	P 1	***Zusammenhang zwischen der Kraftausdauerleistung der Rumpfmuskulatur mit auftretenden Beschwerden des unteren Rückens bei zweistündigem Stehen*** *Lever, Tübingen*
13.05 Uhr	P 2	***Der Einfluss von erholsamer Musik auf die Herzfrequenzvariabilität in einer kognitiven Belastungssituation*** *Scholz, Magdeburg*
13.20 Uhr	P 3	***Digitale Assistenten in der Verpackungslogistik: Fokus auf physische Beanspruchungen*** *Eichler, Dortmund*
13.35 Uhr	P 4	***Entwicklung von Konzepten zum gesundheitsgerechten und lernförderlichen Einsatz von Smart Devices*** *Mehler, Dortmund*
13.50 Uhr	P 5	***Einfluss des Fußmoduls des passiven Exoskelettes „ChairlessChair"® zur Unterstützung der unteren Extremitäten auf die muskuläre Belastung, Standstabilität und Tragekomfort*** *Bühler, Tübingen*
14.30 Uhr		**Stadtführung in 2 Gruppen** 15-30 LETO
16.00 Uhr		**Führung im Roigel inklusive Getränk**
16.45 Uhr		Zeit zur freien Verfügung
18.30 Uhr		**Abendessen im Schlosscafé**

Sonntag, 18. November 2018

ab 07.30 Uhr – 9.00 Uhr Frühstück im Speisesaal

Postersitzung 2 **Ort: Tagungsraum**

Leitung: Hartmann, Krabbe

09.00 Uhr **P 6** ***Physischer Gesundheitszustand und -verhalten - Alters- und Geschlechtseffekte von Lehrkräften***

Stieler, Rostock

09.15 Uhr **P 7** ***Ermittlung des subjektiven Beanspruchungserlebens bei der Verwendung eines Chairless Chair während einfacher Montagetätigkeiten***

Fuchs, Siegen

09.30 Uhr **P 8** ***Wie entstehen Belastungsmomente im Umgang mit Opfern und Tätern bei Polizeibeamtinnen und -beamten?***

Minow, Magdeburg

09.45 Uhr **P 9** ***Kann man die subjektiv beurteilte Schlafqualität und Tagesschläfrigkeit mittels objektiver Parameter abbilden?***

Schierholz, Magdeburg

10.00 Uhr Kaffee-/Teepause

Vortragssitzung 3 **Ort: Tagungsraum**

Leitung: Strasser, Eichler

10.15 Uhr **V 7** ***Methodik zur Ermittlung der physiologischen Kosten bei verschiedenen Tätigkeiten der motormanuellen Holzernte***

Klöckner, Siegen

10.35 Uhr **V 8** ***Der Effekt von zink- und kupferhaltigen Schweißrauchpartikeln in Vollblut und lebenden Lungenschnitten***

Krabbe, Aachen

Sonntag, 18. November 2018 (Fortsetzung)

10.55 Uhr	V 9	***Cyber-physische Rüstunterstützung – Evaluierung physischer und kognitiver Beanspruchung des Menschen bei der Nutzung eines Head-Mounted Display*** *Abele, Siegen*
11.45 Uhr		**Preisverleihung, Verschiedenes**
12.00 Uhr		Mittagessen und individuelle Abreise

2 Kurzfassungen der Vorträge

Vortrag 1

Messmethodik zur ergonomischen Evaluation von Exoskeletten

Hefferle, Michael[1,2], Kluth, Karsten[1]

Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen[1]
Steuer- und Methodenstelle Ergonomie, BMW AG München[2]

Hintergrund: In der Automobilindustrie finden sich nach wie vor Arbeitsplätze, die von Menschen ausgeführt werden und durch große körperliche Belastungen und deren Folgen geprägt sind. Häufige Folge sind Erkrankungen des Muskel- und Skelettapparates, die zu kostspieligen Arbeitsunfähigkeitstagen führen. Physisch unterstützende Assistenzsysteme – wie etwa Exoskelette – haben das Potenzial die Person am Arbeitsplatz zu entlasten. Die Auswirkungen auf die Physiologie des Menschen sind allerdings noch nicht ausreichend geklärt. Aktuell existiert keine allgemeingültig anerkannte objektive und subjektive Bewertungsmethode zur physiologischen bzw. ergonomischen Vor- oder Nachteilhaftigkeit. Für die Entwicklung einer solchen Bewertungsmethode muss in einem ersten Schritt eine geeignete Messmethodik entwickelt werden.

Zielsetzung: Zielsetzung ist somit die Fragestellung, welche Messmethodik sich eignet, um die körperliche Beanspruchung beim Einsatz von Exoskeletten valide zu bewerten. Damit geht die Fragestellung einher, wie ein geeignetes Versuchsdesign aussehen kann, um die physiologischen Auswirkungen möglichst in Gänze zu erfassen.

Methode: Für die zu entwickelnde Messmethodik zur Ermittlung und zum Vergleich von Belastungen und Beanspruchungen wird eine Kombination aus subjektiver und objektiver Methodik vorgeschlagen.

- Subjektive Methodik: Beanspruchungsempfinden mittels Fragebogen (z.B. Borg RPE, CP-50 Skala, Diskomfort).
- Objektive Methodik: Körperteilbezogene Beanspruchung: EMG, NIRS (Nahinfrarotspektroskopie); Gesamtheitliche Belastung: Ergospirometrie.

Ergebnisse: Auf Basis eines Literaturstudium wird ein Vorschlag für eine geeignete Messmethodik sowie ein Vorschlag für ein geeignetes Versuchsdesign präsentiert.

Diskussion / Schlussfolgerungen: Die Auswahl bzw. die Kombination der objektiven und subjektiven Untersuchungsinstrumente beeinflusst erheblich das Versuchsdesign, welches sich später in Labor- und Felduntersuchungen bewähren muss. Die Kombination beider Instrumente ist daher im Hinblick auf ein Versuchsdesign, das ein möglichst breites Spektrum an unterschiedlichen unabhängigen Variablen zu erfassen versucht, noch zu diskutieren, was auf dem Symposium geschehen soll.

Vortrag 2

Evaluation of a passive lower-extremity exoskeleton for reducing prolonged standing at work

Luger, Tessy; Seibt, Robert; Rieger, Monika A.; Steinhilber, Benjamin

Institute of Occupational and Social Medicine and Health Services Research, University Hospital Tübingen

Background: Prolonged standing work is common in many occupations, increasing the risk for musculoskeletal disorders and lower limb discomfort, among others. Suggested interventions counteracting negative effects of standing include shoe insoles or alternating standing with sitting or walking; however, these options are not appropriate for all workplaces. Exoskeletons are seen as a new, alternative intervention for reducing standing work.

Objectives: This study investigated the influence of wearing a passive lower-limb exoskeleton on physical load, kinematics, postural control, and discomfort while performing a simulated assembly task.

Methods: 45 healthy males were exposed to three 21-minute simulations, including screwing, cable-mounting, and clip-fitting. Each exposure comprised one of three exoskeleton statuses (standing, high and low sitting on exoskeleton) and three working distances (optimal, far, too far). The order of exoskeleton status and working distance were randomized across subjects. Postural control was recorded using a force plate, from which we calculated mean center of pressure (COP), range of motion, and minimum relative standing stability (SS_{REL}). Physical load and kinematics were assessed by electrical activity of four bilateral muscles (trapezius, erector, vastus, gastrocnemius) and by neck and back flexion angles, respectively. Discomfort was recorded before and after each exposure on an 11-point numeric rating scale.

Results: SS_{REL} decreased when the exoskeleton was applied with its lowest minimum for high sitting (27%); however, the COP remained within the base of support. During sitting, vastus activity increased (~95-135%) while gastrocnemius activity decreased (~25%) compared to standing. Trapezius and erector activity showed only minor differences between exposures. Larger working distances resulted in a more anterior COP and increased erector activity. Neck flexion was higher during standing (20.2°) than sitting (~10.1°); trunk flexion was smaller during standing (5.5°) than sitting (~23.1°). Standing without exoskeleton was related to less discomfort (0.5) than sitting (~1.3).

Discussion: SS_{REL} and activity levels of the vastus, gastrocnemius and erector changed with different exoskeleton status and working distances. Although postural stability (SS_{REL}) decreased with the exoskeleton, it did not approach a critical state in our simulated assembly tasks. Our recommendation is to investigate exoskeletons in the field, which will give insides about their effectiveness and usability in dynamic working situations where workers regularly change work posture and external disturbances may occur.

Vortrag 3

Predicting the relation of joint-angle, muscle activity and contact force of tendons in the carpal tunnel by computer simulation – first modelling approach

Papachrysostomou, Chryso[1]; Stollenmaier, Katrin[1]; Steinhilber, Benjamin[2]; Häufle, Daniel[1]

[1]Hertie-Institut für klinische Hirnfoschung, [2]Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung, Eberhard-Karls University of Tübingen

Introduction: Carpal tunnel syndrome (CTS) is a widespread musculoskeletal disorder caused by increased carpal tunnel pressure and mechanical compression. Epidemiological studies show that occupational risk factors include deviated wrist postures, high forces and repetitive movements. Experimental studies and computer simulations provide more detailed insights into the relation between risk factors and actual activities (Mogk and Keir, 2008). However, it is still unknown how known risk factors translate into internal carpal tunnel contact forces of the tendon, in-vivo.

Aim of the study: This project predicts the relation between wrist joint-angle, muscle activity and contact force of the tendon in the carpal tunnel area of a healthy hand using computer model-ling and simulation. This relation will be analysed based on the hypothesis that extreme wrist angles increase the risk of neuro-muscular disorders (Bleyer *et al.* 2008) and reveals how different epidemiological risk factors reflect in carpal tunnel tissue loading.

Methods: A musculo-skeletal model has been developed consisting of two individual rigid bodies - the forearm and the hand - with 1 degree of freedom at the wrist joint. One Hill-type muscle model of the flexor digitorum superficialis (FDS, Fig. 1a) predicts contact forces at the carpal tunnel.

Results: Tendon contact forces in the carpal tunnel rise with wrist extension and muscle activity (Fig1b). The peak force at 57° wrist angle and full muscle stimulation, is about 15N, which is 47% of F_{max}, which is the parameter specifying the maximum contraction force of FSD in the muscle model.

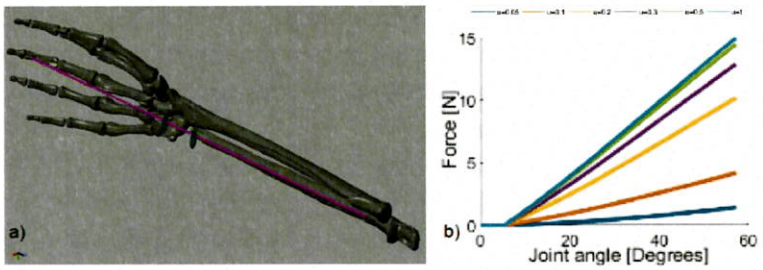


Figure 1: The rigid body model consisting of the forearm and hand and the FDS tendon passing by the two ellipses; b) Tendon contact forces in the carpal tunnel through the ellipse located on the hand.

Discussion: Model results indicate that the tendon generates higher contact forces in the carpal tunnel when wrist extension angle and muscle activity rise. This indicates that the carpal tunnel pressure may depend more on the contact force applied between FDS ten-don and carpal tunnel/palm than the longitudinal muscle force itself (Kubo et al. 2017), and, hence, the combination of muscle activity and joint angle is crucial for evaluating occupational risk.

References Bleyer, T, U Hold, U Rademacher, and A Windel. 2008. "Belastungen Des Hand-Arm-Systems Als Grundlage Einer Ergonomischen Produktbewertung – Fallbeispiel Schaufeln." *Entwicklung Eines Kompendiums Zur Anwendung Der Ergonomie Und Prüfung Der Gebrauchstauglichkeit von Produkten*, 1–121.; Kubo, Kazutoshi, Yu Shiuan Cheng, Boran Zhou, Kai Nan An, Steven L. Moran, Peter C. Amadio, Xiaoming Zhang, and Chunfeng Zhao. 2017. "The Quantitative Evaluation of the Relationship between the Forces Applied to the Palm and Carpal Tunnel Pressure." *Journal of Biomechanics* 66: 170–74; Mogk, Jeremy P.M., and Peter J. Keir. 2008. "Wrist and Carpal Tunnel Size and Shape Measurements: Effects of Posture." *Clinical Biomechanics* 23 (9): 1112–20.

Vortrag 4

Einfluss psychischer Beanspruchung auf die Herzratenvariabilität

Weisser, Wendelin; Wagenblast, Florestan; Seibt, Robert; Rieger, Monika A.; Steinhilber, Benjamin

Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung; Universitätsklinikum Tübingen

Hintergrund: Die Herzratenvariabilität (HRV) ist eine häufig genutzte Zielgröße, um Beanspruchungen des autonomen Nervensystems durch psychische Arbeitsbelastungen zu identifizieren. Damit diese Belastungen auch anhand der HRV bewertet werden können, ist es wichtig zu untersuchen, wie sich unterschiedliche Stressparadigmen auf sympathische und parasympathische Parameter auswirken.

Ziel: Ziel dieses Versuches ist die Ermittlung des Einflusses einer definierten psychischen Belastung auf das autonome Nervensystem anhand der HRV.

Methodik: Das gewählte Stressparadigma beinhaltet einen Versuchsaufbau unter Laborbedingungen, in dem 53 Probanden ein Schmerzreiz, in Form eines Elektroschocks, zweimal angekündigt und jeweils zu einem unbekannten Zeitpunkt verabreicht wurde (S1 und S2). Die Erwartung an den Elektroschock wurde zur Auswertung herangezogen. Zum Vergleich wurde ein neutraler Durchgang (OS) durchgeführt, bei dem den Probanden bekannt war, dass der Elektroschock durch ein Audiosignal ersetzt wurde. Die Messung der HRV erfolgte mithilfe der Elektrokardiographie (EKG). Ausgewertet wurden die folgenden HRV-Parameter: Low-Frequency (LF), High-Frequnecy (HF), Root mean square of successive Deviations (RMSSD) sowie die Herzrate (HR). Die ermittelten Daten wurden mit repeated-measures-ANOVAs auf signifikante Effekte getestet. Für die post-hoc-Analyse wurde der Tukey HSD-Test verwendet.

Ergebnisse: Ausgewertet wurden Daten von 49 gesunden Personen (28♂, 21♀; Alter: 35 Jahre, Std.-Abw. 14). Zwischen der Erwartung des Elektroschocks und der neutralen Bedingung zeigt sich ein statistisch signifikanter Unterschied der HRV im LF-Bereich. Dieser Unterschied wurde insbesondere bei der zweiten Schockerwartungs-Bedingung deutlich (OS-S1 $p<,0066$; OS-S2 $p<,0018$). Bei HF, RMSSD und HR konnten keine signifikante Veränderung festgestellt werden.

Diskussion: Da unter Laborbedingungen gemessen wurde, kann der Anstieg der LF in Zusammenhang mit einem moderaten Blutdruckanstieg stehen und somit eine sympathische Komponente der Beanspruchungsreaktion repräsentieren, demgegenüber konnte keine parasympathische Reaktion beobachtet werden. Ein genaues Verständnis des Vorgangs Sachverhalts sollte Gegenstand zukünftiger Forschung sein.

Vortrag 5

Pilotstudie zum Vergleich der Motivation und subjektiven Beanspruchung bei simulierten Montageprozessen mit herkömmlichen und digitalen Hilfestellungen

Minow, Annemarie; Böckelmann, Irina

Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Hintergrund: Digitalisierungsprozesse finden zunehmend Eingang in Produktionsumgebungen und bei der Ausführung manueller Montagearbeiten. Die Entwicklung und der Einsatz digitaler Systeme zur Unterstützung von Mitarbeitern sollte jedoch stets unter Berücksichtigung nutzerbezogener Aspekte geschehen. Im Rahmen des BMBF-geförderten Verbundvorhabens „3D-Montageassistent" (FKZ: 03ZZ0441E) wurde eine Pilotstudie durchgeführt, um die Auswahl der arbeitsphysiologischen Verfahren bzw. Beanspruchungsparameter zuerst unter Laborbedingungen zu betrachten.

Zielsetzung: Ziel der Pilotstudie ist herauszufinden, wie sich der Einsatz digitaler Hilfestellungen bei der Montage auf die Motivation und subjektive Beanspruchung der Probanden auswirkt. Dabei wird ein Vergleich zu herkömmlichen Arbeitsanweisungen (Papier) hergestellt.

Methode: 24 freiwillige Probanden (⌀ 25,2 ± 5,65 Jahre) haben in zwei randomisierten Durchläufen (Papieranweisung bzw. wortgleiche digitale Liste) aus verschiedenen Bauteilen geometrische Figuren zusammengebaut. Zur Messung der Motivations- und Beanspruchungslage wurden die EZ-Skala nach Nitsch sowie der NASA-TLX eingesetzt.

Ergebnisse: Zwischen der Anwendung der Papierliste und der digitalen Arbeitsanweisung zeigen sich durch die EZ-Skala keine signifikanten Unterschiede in der Motivations- und Beanspruchungslage. Die Motivation (MOT), die Aktivation (AKT), die Anstrengungsbereitschaft (ANBE) und die Kontaktbereitschaft (KON) waren bei beiden Varianten im Vergleich zu den Werten vor Beginn des Versuchs geringer, wobei bei der Papierliste die Kategorien MOT ($p = 0{,}044$), AKT ($p = 0{,}031$) und ANBE ($p = 0{,}009$) und bei der digitalen Liste die Kategorie KON ($p = 0{,}026$) statistisch signifikant ist. Die Ergebnisse aus dem NASA-TLX zeigen ähnliche Beanspruchungen bei beiden Varianten (für die Papierliste 58,5 ± 11,78 Punkte und die digitale Variante 57,3 ± 18,58 Punkte; $p > 0{,}05$).

Diskussion: Digitale Hilfestellungen scheinen im kurzfristigen Einsatz nicht zu einer höheren subjektiven Beanspruchung des Nutzers beizutragen als herkömmliche Papierlisten. Die oben beschriebenen Verfahren können im Projektverlauf in nachfolgenden Untersuchungen am Modell- und realen Arbeitsplatz eingesetzt werden.

Vortrag 6

Anforderungen an die gesundheitsförderliche Gestaltung des mobil-flexiblen Arbeitens – Kriterien und Handlungsempfehlungen

Bölsch, Ronja

Psychologische Praxis für Prävention, Magdeburg

Hintergrund: Auf gesellschaftlicher und politischer Ebene hat sich das Bundesministerium für Arbeit und Soziales in einem gemeinsamen Dialog mit verschiedenen Akteur*innen mit dem Wandel der Arbeitswelt befasst und die gewonnenen Erkenntnisse im Grün- und Weißbuch Arbeitswelt 4.0 veröffentlicht. Insbesondere konnten die Digitalisierung, die Globalisierung, der demografische Wandel sowie der kulturelle und gesellschaftliche Wandel als die Treiber und Trends identifiziert werden, die sich derzeitig und zukünftig auf unsere Arbeitswelt auswirken werden. Im Zuge der Digitalisierung wurden und werden in Organisationen neue Arbeitsmodelle erprobt und umgesetzt, die aufgrund der neuen digitalen Entwicklungen überhaupt möglich geworden sind. Hierunter fällt auch die mobil- flexible Arbeit, die ein Produkt des Trends zur Flexibilisierung von Arbeitszeit und von dezentralen Arbeitsorten ist. Nun ist bekannt, dass die mobil-flexible Arbeit an sich kein neues Phänomen ist. Jedoch hat sie durch die Digitalisierung einen neuen Aufschwung bekommen und bringt Chancen und Risiken mit sich, die im Rahmen der Gestaltung von „guter Arbeit" betrachtet werden sollten.

Zielsetzung: Folgende Forschungsfragen wurden formuliert:
- Welche Formen des mobil-flexiblen Arbeitens gibt es?
- Welche Besonderheiten ergeben sich aus diesen Arbeitsformen?
- Wie kann das mobil-flexible Arbeiten so konzipiert werden, sodass auftretende negative Folgen der Mobilität und der Flexibilisierung minimiert werden können?

Methode: Systematische Übersichtsarbeit, um bewehrte Erkenntnisse und Vorgehensweisen zusammen zutragen.

Ergebnisse: Die Umsetzung mobil-flexibler Arbeit sollte immer auf einer freiwilligen Basis erfolgen. Zudem ist die erfolgreiche Umsetzung dieser Arbeitsform davon abhängig, ob in der Organisation ein gemeinsamer und produktiver Dialog gefunden werden kann. Hierbei sollten Themen wie Unternehmens- und Führungskultur sowie die konkrete Ausgestaltung von Vereinbarungen (Policies) im Vordergrund stehen. Ebenfalls sollten Voraussetzungen in den Teams und insbesondere persönliche Voraussetzungen mit bedacht werden.

Diskussion / Schlussfolgerungen: Allein anhand des Beispiels „mobil-flexible Arbeit" zeigt sich, dass zukünftig Themen wie Partizipation und Kommunikation in den Organisationen anders gedacht werden sollten, um langfristig vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels nicht an Attraktivität zu verlieren. Aufgabe des Diskurses wäre es somit, alte (z. B. Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung) und auch neue Wege gemeinsam mit den Praktikern zu finden.

Vortrag 7

Methodik zur Ermittlung der physiologischen Kosten bei verschiedenen Tätigkeiten der motormanuellen Holzernte

Klöckner, Jürgen; Penzkofer, Mario; Groos, Sandra; Kluth, Karsten

Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen

Hintergrund: Holz ist ein äußerst vielseitiger Rohstoff, der je nach Grad der Mechanisierung durch motormanuelle, teilmechanisierte und hochmechanisierte Verfahren gewonnen werden kann. Trotz der fortschreitenden technischen Entwicklung und dem vermehrten Einsatz von Vollerntern (sog. Harvestern) wird die motormanuelle Holzernte auch zukünftig ein unverzichtbares Verfahren in der Forstwirtschaft darstellen. Der Waldarbeiter ist dabei neben den allgemeinen Gefahren auch einer hohen arbeitsbedingten Belastung ausgesetzt.

Zielsetzung: Mit der im Folgenden beschriebenen Methodik soll die aus der körperlich schweren Arbeit resultierende Beanspruchung quantifiziert werden.

Methode: Die Methodik zur Ermittlung der physiologischen Kosten bei verschiedenen Tätigkeiten der motormanuellen Holzernte wurde an einem Probanden (mit langjähriger Erfahrung in dem Berufsfeld) während Freifelduntersuchungen unter Realbedingungen validiert. Um eine größtmögliche Standardisierung der Versuchsabläufe zu gewährleisten, wurden die Arbeitsabläufe chronologisch aufgelistet und daraus ein entsprechender Tätigkeitsablaufplan erstellt. Zudem wurden mittels Oberflächen-Elektromyographie die muskulären Aktivitäten ausgewählter Muskeln sowie die Herzschlagfrequenz erfasst.

Ergebnisse: Die motormanuelle Holzernte im Wald stellte aufgrund der widrigen Umgebungsbedingungen (Wetter, Gelände, Schutzkleidung, mitgeführte Werkzeuge sowie ungleichmäßige Baumstrukturen) sehr hohe Anforderungen an die Methodik. Der vorab definierte Versuchsablaufplan scheint für die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse geeignet zu sein, wenngleich zu berücksichtigen ist, dass während Freifeldversuchen immer wieder unerwartete Ereignisse eintreten können. Aus den insgesamt 16 getesteten Muskeln stellten sich der m. biceps brachii (rechts), m. triceps brachii (rechts), m. trapezius pars transversa (rechts/links), m. flexor digitorum superficialis (rechts), m. latissimus dorsi (rechts), m. deltoideus pars acromialis (rechts) und der m. extensor carpi ulnaris (links) als besonders wichtig heraus. Die Erfassung der Herzschlagfrequenz mittels mobilem Trainingscomputer und Herzfrequenz-Sensor stellte keine Probleme dar.

Diskussion / Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse der Vorabversuche zeigen, dass die Methodik zur Ermittlung der physiologischen Kosten bei verschiedenen Tätigkeiten der motormanuellen Holzernte durchaus reproduzierbare Ergebnisse liefert und somit für weitere Untersuchungen als geeignet erscheint.

Vortrag 8

Der Effekt von zink- und kupferhaltigen Schweißrauchpartikeln in Vollblut und lebenden Lungenschnitten

Bleidorn, Johannes[1,2]; Alamzad-Krabbe, Hanif[2]; Gerhards, Benjamin[3]; Kraus, Thomas[1]; Brand, Peter[1]; Martin, Christian[2]; Krabbe, Julia[1]

[1]Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Uniklinik der RWTH Aachen
[2]Institut für Pharmakologie und Toxikologie, Uniklinik der RWTH Aachen
[3]ISF- Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik, RWTH Aachen

Hintergrund: Expositionsstudien mit Probanden zeigen eine asymptomatische systemische Inflammation nach Exposition mit zink- und kupferhaltigen Schweißrauchen, die eine milde Form des Schweißrauchfiebers darstellt. Mechanismus und Ausgangspunkt der Entzündung im Körper sind bis heute nicht geklärt.

Zielsetzung: In diesem Projekt sollten die Effekte von zink- und kupferhaltigen Schweißrauchen auf 1) das Blut-Immunsystem und 2) die Lunge getrennt vom Organismus untersucht und charakterisiert werden. Durch den Vergleich mit humanen Expositionsstudien ergibt sich so ein umfassendes Gesamtbild der Wirkung auf den menschlichen Körper.

Methode: Vollblutproben von 7 Probanden, sowie humane lebende Lungenschnitte von 4 Lobektomie-Patienten wurden zusammen mit LPS-freien zink- und kupferhaltigen Schweißrauchpartikeln für 24 Stunden inkubiert. Die anschließend gemessenen Zytokinspiegel wurden verglichen. Dieses Projekt wurde der Ethikkommission der Uniklinik RWTH Aachen geprüft und keine Bedenken geäußert (EK61/09, EK262/17).

Ergebnisse: Nach Inkubation von Vollblut mit zink- und kupferhaltigen Schweißrauchpartikeln zeigte sich ein pro-inflammatorischer Effekt mit signifikantem Anstieg von IL-6, IL-8, TNF-α und IL-1β. Im Gegensatz dazu zeigte sich in den lebenden Lungenschnitten keine klare entzündliche Wirkung. Es wurde außerdem eine signifikante Inhibition der PTP1B durch die Schweißrauchpartikel gemessen.

Diskussion/Schlussfolgerungen: Zink- und kupferhaltige Schweißrauchpartikel lösen eine akute Immunreaktion im Blut aus, die im Vergleich zum Lungengewebe primär für die Entstehung und Weiterleitung der systemischen Entzündung des Schweißrauchfiebers verantwortlich ist. Als zugrunde liegender Pathomechanismus konnte die Inhibition der PTP1B identifiziert werden. Das Vollblutassay wurde als eine verlässliche Methode für weitere Untersuchungen der Effekte von Schweißrauchpartikeln identifiziert und bietet außerdem eine mögliche Alternative zu Tier- oder Expositionsstudien mit Probanden.

Vortrag 9

Cyber-physische Rüstunterstützung – Evaluierung physischer und kognitiver Beanspruchung des Menschen bei der Nutzung eines Head-Mounted Display

Abele, Nils Darwin; Kluth, Karsten; Schweitzer, Marcus

Lehrstuhl für Technologiemanagement, Universität Siegen, Unteres Schloß 3, D-57072 Siegen

Hintergrund: Kleine Fertigungslosgrößen bedingen eine steigende Anzahl betrieblicher Rüstprozesse. Neben der Lean-Philosophie und konstruktiven sowie organisatorischen Maßnahmen zur Optimierung des Rüstvorgangs kann ein geeigneter Wissenstransferansatz zu einer effizienten Prozessauslegung und einer Komplexitätsverminderung beitragen. Ein Cyber-Physisches System (CPS) kann unter Nutzung eines Head-Mounted Display (HMD) so zur kontextabhängigen und ergonomischen Aufbereitung von relevanten, prozessbegleitenden Informationen verhelfen. Aktuelle CPS sind allerdings noch mit ergonomischen Limitierungen verbunden. Durch ihre Implementierung in das betriebliche Umfeld stellt sich somit die Frage, inwieweit eine erhöhte körperliche und mentale Beanspruchung des Anwenders resultiert.

Zielsetzung: Neben subjektiv empfundener Einschränkungen sollten auch physiologische Beanspruchungen im Nacken-Schulter-Bereich des Menschen evaluiert werden, um darauf aufbauend Empfehlungen über geeignete Tragezeiten und etwaige zusätzliche Limitierungen geben zu können.

Methode: Das Versuchsdesign umfasste zwei Versuchsreihen, in denen das zwölfköpfige Probandenkollektiv unter Laborbedingungen einerseits Montagetätigkeiten und andererseits statische Blickpositionierungen durchführte. Als Untersuchungsgegenstand diente im Rahmen dieser experimentellen Studie die Augmented-Reality-Datenbrille „HoloLens" von Microsoft. Mithilfe der Oberflächen-Elektromyographie sowie anhand von Wärmebildaufnahmen und Befragungen wurden physiologische und kognitive Beanspruchungen objektiv bzw. subjektiv erfasst und analysiert.

Ergebnisse: Die Analyse der Ergebnisse zeigt, dass eine substantiell höhere Muskelaktivierung durch die Verwendung der HoloLens für bestimmte Muskeln bei extremen seitlichen Blickrichtungen festzustellen ist. Weiterhin werden durch das Tragen der Brille Komfortbeeinträchtigungen hervorgerufen. Zudem bedingt die Anwendung des HMD einen subjektiv empfundenen kognitiven Mehraufwand.

Diskussion / Schlussfolgerungen: Ein Einsatz der HoloLens ist mit Einschränkungen zur Rüstprozessoptimierung vorstellbar. Neben der gewichtsinduzierten Problematik und den daraus entstehenden Druckstellen im Kopfbereich ist das kleine Sichtfeld der Brille eine technologische Limitierung. Inwieweit eine erhöhte Muskelbeanspruchung für bestimmte Muskelpartien bei geeigneter Positionierung der Hologramme im Realeinsatz zu erwarten ist, sollte in einer gesonderten Studie untersucht werden.

3 Kurzfassungen der Poster

Poster 1

Zusammenhang zwischen der Kraftausdauerleistung der Rumpfmuskulatur und auftretenden Beschwerden des unteren Rückens bei zweistündigem Stehen

Lever, Benjamin; Wall, Rudolf; Seibt, Robert; Rieger, Monika A.; Steinhilber, Benjamin

Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung, Eberhard Karls Universität Tübingen, Wilhelmstraße 27, 72074 Tübingen

Hintergrund/Zielsetzung: Andauerndes Stehen im Beruf ist assoziiert mit einem erhöhten Risiko von Beschwerden im unteren Rücken. Diese könnten u.a. durch eine andauernde isometrische Anspannung der Rumpfmuskulatur hervorgerufen werden. Eine verminderte Kraftausdauerleistungsfähigkeit könnte die Beschwerdeentwicklung begünstigen. Deswegen untersucht die vorliegende Studie, ob ein Zusammenhang der Rumpfkraftausdauerleistungsfähigkeit mit der Beschwerdeentwicklung im unteren Rücken bei längerem Stehen besteht.

Methode: 43 Probanden (17 männliche, 26 weibliche; 19-64 Jahre), nahmen an einer zweistündigen Stehexposition teil, in der an fünf Zeitpunkten in dreißigminütigen Intervallen, das Beschwerdeempfinden der Probanden abgefragt wurde. An zwei unterschiedlichen Messtagen wurden isometrische Rumpfkraftausdauertests nach McGill (Flexoren und Extensoren) durchgeführt. Für die Extensoren wurde zum Überprüfen einer muskulären Ermüdung zusätzlich die Oberflächen-Elektromyographie (OEMG, Anstieg elektrische Aktivität (EA) und Abfall Medianfrequenz (MF) – nach JASA) bilateral am M. erector spinae gemessen.

Ergebnisse: Der Mittelwert der Kraftausdauerzeiten der Rumpfflexion lag bei den Personen mit Beschwerden bei 271±198s und bei denen ohne-Beschwerden bei 234±153s (Rumpfextension 175±54s zu 190,5±65s). Es konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen den Kraftausdauerzeiten der Rumpfflexoren (r^2_{kor}= -0,013, p=0.478) und -extensoren (r^2_{kor} = -0,008, p=0,414) und aufgetretenen Beschwerden des unteren Rückens gezeigt werden. Bei der OEMG Analyse der muskulären Ermüdung wurde bei allen Probanden ein Abfall der MF, jedoch lediglich bei 19 Personen ein Anstieg der EA gezeigt (muskuläre Ermüdung nach JASA).

Diskussion / Schlussfolgerung: Der fehlende Zusammenhang zwischen den Kraftausdauerwerten und aufgetretenen Beschwerden des unteren Rückens lässt vermuten, dass kein Einfluss der Rumpfkraftausdauer auf die Entwicklung von Rückenbeschwerden im Stehen vorhanden ist. Es ist ebenso denkbar, dass die Kraftausdauerwerte durch eine minimale Abweichung der Körperhaltung von der korrekten Körperposition bei einigen Probanden signifikant verbessert wurden[1]. Ein Abfall der MF konnte für alle Probanden gezeigt werden. Für einen gleichzeitigen Abfall der EA (Kraftabnahme nach JASA) könnten Kompensationsmechanismen der umliegenden Muskulatur im Rumpf verantwortlich sein, welche die erforderte Haltearbeit des M. erector spinae beim Extensionstest verringern.

[1]Tse, M. et.al. (2010). Trunk muscle endurance tests: *Effect of trunk posture on test outcome.*

Poster 2

Der Einfluss von erholsamer Musik auf die Herzfrequenzvariabilität in einer kognitiven Belastungssituation

Scholz, Sophie; Darius, Sabine; Böckelmann, Irina

Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Hintergrund: Längst gilt Musik neben dem Hören in der Freizeit auch im Arbeitsalltag als eine an Einfluss gewinnende Größe. Neben naheliegenden Berufsgruppen (z. B. Orchestermusiker, Diskothekenbetreiber, Musiktherapeuten) sehen sich inzwischen auch Arbeitnehmer anderer Berufsfelder mit permanenter Musikbeschallung konfrontiert. Oftmals ist diese selbst gewählt, häufig aber auch durch Kollegen oder höhere Entscheidungsebenen vorgeschrieben (z. B. Verkäufer im Einzelhandel).

Ziel: Untersuchung des Einflusses von erholsamer Musik auf den Menschen in einer kognitiven Belastungssituation anhand der Beanspruchungsparameter aus der Herzfrequenzvariabiliäts (HRV)-Analyse.

Methodik: 41 Studierende (23,7 ± 2,8 Jahre alt) nahmen freiwillig an der Studie teil. Ausschlusskriterien waren eine Herzfrequenz < 50/min oder > 100/min oder sichtbare Arrhythmien im Elektrokardiogramm (EKG). Die Probanden bearbeiteten psychometrische Aufgaben verschiedener kognitiver Anforderungen in absoluter Stille und mit selbstgewählter erholsamer Musik. Gleichzeitig erfolgte eine EKG-Aufnahme, die später als Grundlage der HRV-Analyse diente.

Ausgewertet wurden Hf sowie HRV-Parameter aus dem Zeit- und Frequenzbereich hinsichtlich Veränderungen zwischen der Ruhephase sowie den beiden Belastungs-phasen (mit und ohne Musik).

Ergebnisse: Im Vergleich zur Ruhephase (74,9 ± 9,9 Schläge/min) stieg die Hf in der Belastungs-phase ohne Musik signifikant an (77,9 ± 11,2 Schläge/min, $p < 0{,}001$). Dies verstärk-te sich bei kognitiver Belastung mit Musikeinfluss noch weiter (79,2 ± 11,2 Schläge/min), sodass auch zwischen den einzelnen Belastungsphasen ein signifikanter Unterschied feststellbar war ($p = 0{,}019$). Für die HRV ließ sich eine jeweils signifikante Reduzierung während der kognitiven Belastung detektieren, die abgespielte Musik hatte hier jedoch keinen modulierenden Effekt auf diese Beanspruchungsreaktion.

Schlussfolgerungen: Musik hatte lediglich auf die Hf einen nachweisbaren Einfluss. Die vorhandene Beanspruchungsreaktion auf die kognitive Belastung wurde durch die abgespielte Musik noch verstärkt, was sich in einer weiteren Steigerung der Herzfrequenz äußerte. Das Ausbleiben dieser Beobachtung bei den HRV-Parametern macht weitere Studien an einer größeren Stichprobe notwendig.

Poster 3

Digitale Assistenten in der Verpackungslogistik: Fokus auf physische Beanspruchungen

Eichler, Alexandra; Mättig, Benedikt; Kretschmer, Veronika

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML, Dortmund

Hintergrund: Mit dem digitalen Wandel in der Arbeitswelt werden zunehmend neue Informations- und Kommunikationstechnologien eingesetzt – so auch in der Intralogistik. Ob diese physisch und psychisch unterstützen oder überfordern, ist wissenschaftlich zu klären.

Basierend auf bisherigen Studien wurde am Fraunhofer IML eine Studie zum beanspruchungsoptimalen Einsatz digitaler Assistenten in der Verpackung (Augmented Reality-Brille vs. LED-basierter Packassistent) durchgeführt. Der Fokus dieses Beitrags liegt auf der physischen Beanspruchung während der Nutzung beider Assistenten und dem Zusammenhang zu den Variablen „Usability" und „User Experience".

Methodik: Die digitalen Assistenten wurden von 28 Probanden (14♀, 14♂; Alter: M=26.18 ± 4.37) bewertet. Die physischen Beanspruchungen wurden mit verschiedenen validierten Befragungsinstrumenten erfasst: die Skala „körperliche Anforderungen" des NASA Taskload Index und die Skalen „muskuloskelettale Beanspruchung" und „okulare Beanspruchung" eines Fragebogens zur visuellen Beanspruchung. Die Gebrauchstauglichkeit der digitalen Assistenten und damit einhergehende Nutzererfahrung wurden mit der System Usability Scale und der User Experience Questionnaire (UEQ) gemessen. Anschließend wurden die Daten statistisch ausgewertet.

Ergebnisse: Die Usability der AR-Brille wurde niedriger bewertet, je höher die körperlichen Anforderungen waren ($r = -.714$, $p < .05$). Weiterhin zeigt sich bei der AR-Brille, dass mit zunehmenden körperlichen Anforderungen ($r = -.379$, $p < .05$) und muskuloskelettaler Beanspruchung ($r = -.397$, $p < .05$) die Attraktivität (UEQ) negativer bewertet wurde. Ebenso ist eine vermehrte muskuloskelettale Beanspruchung mit einer geringeren Effizienz (UEQ) der AR-Brille assoziiert ($r = -.418$, $p < .05$). Die Verlässlichkeit (UEQ) der AR-Brille wurde bei zunehmenden körperlichen Anforderungen schlechter eingeschätzt ($r = -.399$, $p < .05$). Bei dem LED-Assistenten wurde mit ansteigender muskuloskelettaler Beanspruchung die Attraktivität (UEQ; $r = -.424$, $p < .05$) und die Durchschaubarkeit (UEQ; $r = -.380$, $p < .05$) negativer bewertet.

Ausblick: Für zukünftige Studien empfiehlt es sich eine größere Stichprobe zu wählen, um detaillierte Zusammenhänge aufzudecken. Zudem ist für beanspruchungsoptimale Arbeitsbedingungen im Lager weitere Forschung zu diesem Thema nötig.

Poster 4

Entwicklung von Konzepten zum gesundheitsgerechten und lernförderlichen Einsatz von Smart Devices am Beispiel der Stahlindustrie

Mehler, Lisa, Wischniewski, Sascha
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund

Hintergrund: Die Nutzung von Smart Devices, wie Tablet-PCs, Smartphones und Smartwatches, geht mit Chancen und Risiken für die Arbeitswelt einher. Vor einem arbeitswissenschaftlichen Hintergrund, ist es bedeutend, den Einsatz solch neuer technischer Assistenzsysteme gesundheitsgerecht, gebrauchstauglich und lernförderlich zu gestalten. Im Bereich der Stahlindustrie sind dabei insbesondere äußere Rahmenbedingungen (wie z. B. Staub, Lärm, Hitze und Beleuchtung) zu berücksichtigen.

Zielsetzung: Das Ziel des Gesamtprojektes besteht darin, ein technisches Assistenzsystem für den Einsatz in der Stahlindustrie zu entwickeln, zu erproben und zu evaluieren.

Die Ziele der BAuA liegen im Allgemeinen in der Weiterentwicklung einer gesundheitsgerechten und lernförderlichen Gestaltung von technischen Assistenzsystemen in der Stahlindustrie. Dabei handelt es sich insbesondere um die Erarbeitung von Konzepten kollaborativer Zusammenarbeit an Aufgaben der Instandhaltung. Der BAuA kommt dabei die Aufgabe zu, Chancen und Risiken beim Einsatz von Smart Devices, z. B. bezüglich potenzieller psychischer Belastungen und Beanspruchungen, aufzudecken. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, die Beschäftigten in den betrieblichen Veränderungs- und Verbesserungsprozess einzubinden. Dies wird im Rahmen der Evaluation umgesetzt.

Methode: Zur Durchführung der Evaluation wird sowohl auf verschiedene bewährte Erhebungsinstrumente zur Erfassung des erwarteten/wahrgenommenen Nutzens bzw. der erwarteten/wahrgenommen Bedienbarkeit zurückgegriffen, als auch die Erarbeitung und/oder Anpassung geeigneter generischer Verfahren zur Analyse und Bewertung der Gebrauchstauglichkeit, insbesondere der Lernförderlichkeit, technischer Assistenzsysteme angestrebt.

Ergebnisse: Es werden erste (Zwischen-)Ergebnisse aus Vorstudien vorgestellt.

Diskussion/Schlussfolgerungen: Der vorgeschlagene Beitrag soll einen Einblick in die Umsetzung des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und des Europäischen Sozialfonds für Deutschland (ESF) geförderten Verbundprojekt StahlAssist (Didaktische Gestaltung und arbeitswissenschaftliche Evaluierung von Assistenzsystemen für sicheres Handeln in komplexen Situationen) geben und insbesondere darstellen, welches weitere Vorgehen seitens der BAuA beabsichtigt wird.

Poster 5

Einfluss des Fußmoduls des passiven Exoskelettes „ChairlessChair"® zur Unterstützung der unteren Extremitäten auf die muskuläre Belastung, Standstabilität und Tragekomfort.

Lucas Bühler; Robert Seibt; Monika A. Rieger; Benjamin Steinhilber; Tessy Luger

Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung; Universitätsklinikum Tübingen

Hintergrund: Steharbeit wird mit einem erhöhten Risiko für Muskel-Skeletterkrankungen assoziiert. Das passive Exoskelett „ChairlessChair"® (CC; noonee AG, Schweiz) soll dem entgegenwirken. Dabei ist der Nutzer über ein Fußmodul mit dem Exoskelett verbunden, dessen Eigenschaften sich auf die gesamte Funktionalität des CC auswirken könnten.

Ziel: Untersucht wird der Einfluss eines neuen Fußmoduls mit mehr Bewegungsfreiheit für die Füße auf Muskelaktivität, Oberkörperhaltung, Standstabilität und Tragekomfort.

Methoden: 14 männliche Probanden im Alter zwischen 20 und 32 Jahren wurden eingeschlossen und führten randomisiert unter Nutzung des CC simulierte Montagetätigkeiten durch. Dabei wurde beidseitig die Aktivität (Mm erector spinae, vastus lateralis, gastrocnemius medialis, trapezius) mittels bipolarer Oberflächen-Elektromyographie gemessen, sowie die Oberkörperhaltung mit Hilfe von gravimetrischen Lagesensoren (PS11, THUMEDI GmbH & Co). Die Standstabilität wurde mit einer Kraftmessplatte (KISTLER GmbH), mit fixer Fußposition der Probanden, ermittelt. Nach der Tätigkeit füllten die Probanden einen Fragebogen mit 17 Items zum Tragekomfort aus und bewerteten den CC hinsichtlich der beiden Fußmodule (numerische Ratingskala: 1-10). Zur Auswertung der Muskelaktivität (normalisiert auf eine Referenzkontraktion=RVC), Oberkörperhaltung und Standstabilität wurde eine Repeated Measures ANOVA durchgeführt. Die Auswertung des Fragebogens erfolgte mittels paired T-Test (*p-Wert*<0.05, JMP® 13.1.0).

Ergebnisse: In der Muskelaktivität gab es kaum Unterschiede, lediglich im M. vastus lateralis links kam es zu einer Reduktion bei Nutzung des neuen Fußmoduls (13,9 ± 9,9 vs. 26,0 ± 20,9% RVC). In der Oberkörperhaltung wurde eine verringerte Flexion des unteren Rückens in die Sagittalebene durch das neue Fußmodul festgestellt (11,9 ± 8,5 vs. 3,7 ± 12,7°). Für die Standstabilität ergaben sich keine Unterschiede. Bei der Bewertung des Tragekomforts wurde lediglich die Arbeitshaltung bei einer hohen Sitzposition auf dem CC mit neuem Fußmodul als angenehmer empfunden (6,3 ± 2,9 vs. 4,4 ± 1,8, Skala 1-10). Allerdings wurde das neue Fußmodul bevorzugt (13/14 Stimmen).

Fazit: Die Daten zeigen, dass es bei einer simulierten Montagetätigkeit ohne Wechsel der Standposition oder äußere Störungen kaum zu Unterschieden durch das verwendete Fußmodul kommt. Allerdings bevorzugen die Probanden in den meisten Fällen das neue Fußmodul, da durch die Möglichkeit die Füße nach vorne zu nehmen eine angenehmere Sitzposition erreicht wird.

Poster 6

Physischer Gesundheitszustand und -verhalten – Alters- und Geschlechtseffekte von Lehrkräften

Stieler, Lisa[1]; Scheuch, Klaus[2]; Stoll, Regina[1]; Seibt, Reingard[1,3]

[1] Universitätsmedizin Rostock, Institut für Präventivmedizin
[2] Zentrum für Arbeit und Gesundheit Sachsen GmbH (ZAGS GmbH)
[3] Universität Rostock, Center for Life Science Automation (CELISCA)

Zielsetzung: Aussagen zur Lehrergesundheit basieren überwiegend auf Selbstberichten und Sekundärdatenanalysen von Krankenkassen. Es fehlen Angaben zu gemessenen physischen Gesundheitsindikatoren. Zu klären ist, ob sich Lehrkräfte (LK) im Alters- und Geschlechtervergleich in ihrer physischen Gesundheit und ihrem Gesundheitsverhalten unterscheiden, und ob sich dieser Gesundheitsstatus von der Allgemeinbevölkerung (AB) differenziert. Aus den Ergebnissen sollen Präventionsansätze abgeleitet werden.

Methodik: Bei 2.592 LK (427 Lehrer, 2.165 Lehrerinnen; Durchschnittsalter: 49±8 Jahre) wurden für physische (Blutdruck (BD), Body-Mass-Index (BMI), Cholesterin (CHOL), Glukose/ Blutzucker (BZ)) und verhaltensbezogene (Sport, Rauchen) Gesundheitsindikatoren Geschlechts- und Alterseffekte untersucht (Ex-post-facto-Design). Die Datenerhebung erfolgte im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge; die Teilnahme war freiwillig.

Ergebnisse: Gegenüber der AB hatten LK höhere BD-Werte [mmHg] (AB♂: Ø127/77; AB♀: Ø118/72 vs. LK♂: Ø132/85; LK♀: Ø128/83) und CHOL-Werte [mmol/l] (AB♂: Ø5,3; AB♀: Ø5,2 vs. LK♂: Ø5,7; LK♀: Ø5,6). LK gaben aber häufiger gesundheitsförderliches Verhalten (sportlich aktiv: LK: 72 %; AB: 65 %; Nichtraucher: LK: 80 %; AB: 64%) und einen günstigeren BMI (Normalgewicht: AB♂: 29%; AB♀: 48% vs. LK♂: 41 %; LK♀: 57%) an. Die deutlichsten Alterseffekte bestätigten sich in beiden Geschlechtergruppen für den BMI, BD und CHOL: Bei Lehrern und Lehrerinnen nahm mit zunehmendem Alter (<40 zu ≥50 Jahren) der Anteil Übergewichtiger um 28% bzw. 16% zu, stieg der Anteil der Hypertoniker um 32% bzw. 43% an und erhöhte sich der Anteil der LK mit erhöhtem CHOL um 21% bzw. 20%.

Diskussion / Schlussfolgerungen: Für die betrachteten Gesundheitsindikatoren kann bei den untersuchten LK im Durchschnitt von einem mit der AB vergleichbaren Gesundheitsstatus ausgegangen werden. LK weisen jedoch trotz ihrer gesundheitsförderlichen Verhaltensweisen ein ernst zu nehmendes kardiovaskuläres Risiko (BD, CHOL) auf. Dies muss im Zusammenhang mit den Arbeitsbedingungen diskutiert werden. Arbeitsmedizinische Vorsorge von LK muss als interdisziplinäre Aufgabe verstanden werden und neben psychischen auch kardiovaskuläre Gesundheitsindikatoren in das Vorsorgekonzept integrieren. Fehlbelastungen und Gesundheitsgefahren müssen frühzeitig identifiziert und beeinflusst werden.

Poster 7

Ermittlung des subjektiven Beanspruchungserlebens bei der Verwendung eines Chairless Chair während einfacher Montagetätigkeiten

Fuchs, Marie; Groos, Sandra; Kluth, Karsten

Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen

Hintergrund: Der Chairless Chair ist ein mechanisch arbeitendes Exoskelett zur Unterstützung der Bein- und Rückenmuskulatur bei ungünstigen Körperhaltungen. Zwar wird der Chairless Chair bereits u.a. bei einigen namhaften Automobilherstellern auf seinen praktischen Nutzen hin getestet, allerdings ist der wahre physiologische Nutzen noch nicht grundlegend nachgewiesen.

Zielsetzung: Eine Laborstudie sollte die Belastung und Beanspruchung beim Einsatz eines Exoskeletts mittels objektiver und subjektiver Methoden objektivieren. Durch die gewonnenen Erkenntnisse soll wiederum das Wissen über den Nutzen, aber auch über die Limitationen grundlegend erweitert werden.

Methode: 17 Probanden führten einfache Montagetätigkeiten sowie eine Laufbandtätigkeit mit und ohne Exoskelett aus. Die Montagetätigkeit wurde durch eine jeweils fünf Minuten dauernde Schraubentätigkeit mit Handschraubendreher und Akkuschrauber sowie eine 15-min Montage von Holz- und Kunststoffbauteilen realisiert. Des Weiteren gingen die Probanden mit und ohne Exoskelett auf einem Laufband bei 2,4 km/h und ohne Steigung jeweils 10 min. Neben der objektiven Datengewinnung mittels Energieumsatzbestimmung und Herzschlagfrequenzmessung erfolgte die Erfassung der subjektiven Wahrnehmung mittels eines standardisierten Fragebogens.

Ergebnisse: Die subjektiven Ergebnisse zeigen, dass der Einsatz des Chairless Chair bei der Schrauben- und Montagetätigkeit durchaus großen Zuspruch fand. Insbesondere die Arbeitshaltung und die muskuläre Beanspruchung betreffend wirkt das Exoskelett begünstigend. Ein Großteil der Probanden würde sich bei solchen Tätigkeiten für den Einsatz des Chairless Chair entscheiden. Das Gehen auf dem Laufband wurde dagegen weitaus kritischer betrachtet. Insbesondere hinsichtlich der Körperhaltung, der muskulären Beanspruchung in den Beinen und des Sicherheitsgefühls erfuhr der Chairless Chair deutlich negative Bewertungen. Auch die Geräuschentwicklung während dem Gehen wurde als sehr störend empfunden.

Diskussion / Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse der subjektiven Befragung zeigen, dass der Einsatz des Chairless Chair während der Montagetätigkeiten durchaus als nützlich und begünstigend angesehen wird. Allerdings wurde insbesondere das Gehen mit dem Exoskelett sowie das Sicherheitsgefühl sehr kritisch betrachtet. Verbesserungspotential sahen viele Probanden auch in der Gestaltung (u.a. Gurtsystem, Schulterpolster, Hüftgurt, Sitzfläche, Einstellmöglichkeiten) sowie bei einigen Sicherheitsaspekten.

Poster 8

Wie entstehen Belastungsmomente im Umgang mit Opfern und Tätern bei Polizeibeamtinnen und -beamten?

Minow, Annemarie[1], Greiner, Katharina[2], Ebenthal, Katja[2]
[1] Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
[2] Hochschule Magdeburg-Stendal

Hintergrund: Polizeibeamtinnen und -beamte sind in ihrem beruflichen Alltag stärker als andere Berufsgruppen verschiedenen organisationalen und operationalen Belastungen ausgesetzt, die sie mit Hilfe von persönlichen Ressourcen und anderen Strategien bewältigen müssen. Unter organisationalen Belastungen fallen beispielsweise Auseinandersetzung mit Vorgesetzten und Kollegen sowie der Schichtdienst. Die operationalen Anforderungen umfassen u. a. den Umgang mit Gewalt, Opfern und Tätern sowie deeskalierendem Eingreifen. Polizeibeamte gelten als Hochrisikogruppe für die Entwicklung einer Burnout-Symptomatik und posttraumatischen Belastungsstörung.

Zielsetzung: Im Mittelpunkt dieser Arbeit stand das Erleben von Belastungsmomenten von Schutz- und Kriminalpolizisten einer Polizeidirektion in Sachsen-Anhalt. Ziel dieser Arbeit war es, die Entstehung von Belastungsmomenten der Beamten zu erforschen und unter Anwendung der Grounded Theory nach Strauss und Corbin (1990) zu interpretieren.

Methode: Auf Grundlage eines prozessualen Erklärungsmodells und eines Interviewleitfadens wurden acht problemzentrierte Interviews nach Witzel (2000) durchgeführt. Vier Interviews wurden nach den Notationsregeln von Kallmeyer und Schütze (1976) transkribiert und mithilfe der Grounded Theory-Methodologie nach dem Kodierparadigma von Strauss und Corbin (1990) ausgewertet.

Ergebnisse: Aus dem betrachteten Phänomen „Umgang mit Tätern und Opfern" konnten mithilfe des Axialen Kodierens drei Schlüsselvariablen und deren Zusammenhänge als Hypothesen herausgearbeitet werden. Die Interviews geben Hinweise darauf, dass die Ausprägung des Handlungswissens die subjektive Beanspruchung der Handelnden in der Gewaltsituation beeinflusst und dass ein Zusammenhang zwischen dem Grad der Professionalität und dem routinierten Umgang mit der Gewaltsituation besteht. Zudem wird die Hypothese aufgestellt, dass sich die Positionierung des „Ich" zum Opfer bzw. Täter auf das Handeln auswirkt.

Diskussion und Ausblick: Für eine inhaltliche Sättigung ist eine umfangreichere Stichprobe nötig. Die aufgestellten Hypothesen sollten mithilfe quantitativer Forschungsmethoden überprüft werden. Zudem eröffnen sich weitere Untersuchungsfelder, z. B. die Ermittlung von Bewältigungsstrategien, der Vergleich der operationalen und organisationalen Belastungen und inwiefern diese die Gesundheit der Beamten und Beamtinnen beeinflussen.

Poster 9

Kann man die subjektiv beurteilte Schlafqualität und Tagesschläfrigkeit mittels objektiver Parameter abbilden?

Schierholz, Robin Sebastian[1]; Darius, Sabine[1]; Sammito, Stefan[1,2]; Böckelmann, Irina[1]

[1]Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
[2]Kommando Sanitätsdienst der Bundeswehr, Sachgebiet Gesundheitsförderung, Sport- und Ernährungsmedizin, Koblenz

Hintergrund: Erholsamer Schlaf spielt eine wichtige Rolle für die Leistungsfähigkeit und langfristige Gesundheit des Arbeitnehmers. In der modernen Arbeitswelt wird häufig ständige Erreichbarkeit, Flexibilität und Mobilität verlangt, was zu Beeinträchtigungen des Schlafes führen kann. Auch bei Schichtarbeitern treten schlafbezogene Probleme auf. Verschlechterung der Schlafqualität ist mit einer Imbalance des vegetativen Nervensystems assoziiert. Durch Analyse der Herzratenvariabilität (HRV) kann die Aktivität des vegetativen Nervensystems erfasst werden.

Zielsetzung: Das Ziel dieser Studie war es zu klären, inwieweit die subjektive Einschätzung von Schlafqualität und Tagesschläfrigkeit mit den objektiven physiologischen Parametern der HRV übereinstimmt.

Methode: Als Basis für die HRV-Analyse dienten 24-h-EKG-Aufnahmen von 84 freiwilligen Probanden. HRV-Parameter wurden für die Gesamtzeit (24 h) und ein Nachtfenster von 23:00 – 05:00 Uhr berechnet. Die subjektive Schlafqualität wurde mit dem Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) und die Tagesschläfrigkeit mit der Epworth Sleepiness Scale (ESS) beurteilt. Mithilfe des erreichten PSQI-Resultats wurden die Probanden in die Gruppen „Gute Schläfer" (n = 53) und „Schlechte Schläfer" (n = 31) aufgeteilt.

Ergebnisse: Bezüglich der erfassten soziodemografischen und medizinischen Daten unterschieden sich die beiden Gruppen nicht. In der ESS erreichten die schlechten Schläfer zwar höhere Werte als die guten Schläfer, was für eine höhere Tagesschläfrigkeit spricht, der Unterschied war jedoch nicht signifikant. Über 24 h unterschieden sich beide Gruppen nur im Parameter Dynamik B, wobei die guten Schläfer im Mittel einen höheren, d. h. günstigeren Wert hatten. Bei der Analyse des Nachtfensters ergaben sich keine Gruppenunterschiede. Punktzahlen im PSQI korrelierten negativ nur mit den 24-h-Parametern SDNN, SD2 und CV. Mit der Tagesschläfrigkeit korrelierte keiner der HRV-Parameter.

Diskussion / Schlussfolgerungen: Es konnten nur geringe Zusammenhänge zwischen einigen der HRV-Parameter und der subjektiven Schlafqualität gefunden werden, die dann die subjektiven Angaben abbilden können. Die Studienergebnisse hierzu sind nicht einheitlich, was z. B. an der Komplexität der Schlafarchitektur liegen könnte. Breiter Konsens herrscht dagegen darüber, dass manifeste Schlafstörungen mit einer reduzierten HRV assoziiert sind. Insgesamt besteht noch ein großer Forschungsbedarf.

4 Veranstaltungen & Termine

65. Frühjahrskonferenz der Gesellschaft für Arbeitswissenschaften (GfA)
27. Februar bis 01. März 2019 in Dresden
http://www.gfa2019.de

59. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM)
20. bis 22. März 2019 in Erfurt
http://www.dgaum.de/termine/jahrestagung

23. Symposium Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft für Nachwuchswissenschaftler des Forum Arbeitsphysiologie
November 2019 in Magdeburg

5 Verzeichnis der Teilnehmenden

(G = Gastreferat, V = Vortrag, P = Poster, VS = Vorsitz)

Abele, Nils Darwin, M.Sc. (V9)
Universität Siegen, Fachgebiet Arbeitswissenschaft / Ergonomie
Unteres Schloß 3, 57072 Siegen; darwin.abele@uni-siegen.de

Bär, Mona
Institut für Arbeits-/ Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Universitätsklinikum Tübingen
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen; mona.baer@med.uni-tuebingen.de

Böckelmann, Irina, Prof. Dr. med. (VS)
Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät Otto-von-Guericke-Universität
Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg; Irina.Boeckelmann@med.ovgu.de

Bölsch, Ronja, M.Sc. (V6)
Psychologische Praxis für Prävention
Große Diesdorfer Str. 47, 39110 Magdeburg;
psych.praxis@gbpsych-magdeburg.de

Bühler, Lukas, (P5)
Institut für Arbeits-/ Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Universitätsklinikum Tübingen
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen; lukas.buehler@med.uni-tuebingen.de

Darius, Sabine, Dr. med.
Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät Otto-von-Guericke-Universität
Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg; sabine.darius@med.ovgu.de

Enck, Paul, Prof. Dr. (G)
Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsklinikum Tübingen
Frondsbergstr. 23, 72076 Tübingen; paul.enck@uni-tuebingen.de

Eichler, Alexandra, B.Sc. (P3, VS)
Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2-4, 44227 Dortmund;
alexandra.eichler@iml.fraunhofer.de

Fuchs, Marie, B.Sc. (P7)
Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen
Paul-Bonatz-Str. 9-11, 57076 Siegen; marie.fuchs@student.uni-siegen.de

Griefahn, Barbara, Prof. Dr. med. (VS)
Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund – IfADo
Ardeystraße 67, 44139 Dortmund; griefahn@ifado.de

Groos, Sandra, Dr.-Ing.
Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen
Paul-Bonatz-Straße 9-11, 57076 Siegen; groos@ergonomie.uni-siegen.de

Häufle, Daniel, Dr. (V3)
Hertie Institut für klinische Hirnforschung, Universität Tübingen
Königsbergstr. 17, 72072 Tübingen; daniel.haeufle@uni-tuebingen.de

Hartmann, Bernd, Prof. Dr. med. (VS)
ArbMedErgo Beratung
Steinbeker Grenzdamm 30d, 22115 Hamburg; hartmannbernd_hamburg@web.de

Hartmann, Heidrun, Dr. med.
Steinbeker Grenzdamm 30d, 22115 Hamburg; heidihartmann-hamburg@web.de

Hefferle, Michael, M.Sc. (V1)
Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen / BMW AG
Paul-Bonatz-Str. 9-11, 57076 Siegen /
Moosacher Straße 51, 80809 München; michael.hefferle@bmw.de

Klöckner, Jürgen, B.Sc. (V7, VS)
Universität Siegen, Fachgebiet Arbeitswissenschaft / Ergonomie
Unteres Schloß 3, 57072 Siegen; juergen.kloeckner@student.uni-siegen.de

Klußmann, André, Prof. Dr.-Ing. habil.
Fakultät Life Sciences, Department Gesundheitswissenschaften, HAW Hamburg
Ulmenliet 20, 21033 Hamburg; andre.klussmann@haw-hamburg.de

Kluth, Karsten, Prof. Dr.-Ing.
Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen
Paul-Bonatz-Str. 9-11, 57076 Siegen; kluth@ergonomie.uni-siegen.de

√ **Krabbe, Julie, Dr. med. (V8, VS)**
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Uniklinik RWTH Aachen
Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen; jkrabbe@ukaachen.de

Krueger, Helmut, Prof. Dr. Dr.
Büchnerstr. 28, CH-8006 Zürich; hkrueger@ethz.ch

Läubli, Thomas, PD Dr. med.
Institut für Arbeits-/ Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Universitätsklinikum Tübingen /ETH Zürich
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen /
Sonneggstraße 3, 8092 Zürich, Schweiz, tlaeubli@ethz.ch

Lever, Benjamin (P1)
Institut für Arbeits-/ Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Universitätsklinikum Tübingen
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen; bennylever@web.de

Lorenz, Axel, Dr. med. (VS)
Praxis für Innere Medizin
Stremmestr. 7, 39307 Brettin; lorenz_axel@freenet.de

√ **Luger, Tessy, PhD (V2)**
Institut für Arbeits-/ Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Universitätsklinikum Tübingen
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen; tessy.luger@med.uni-tuebingen.de

Mehler, Lisa, M.A. (P4)
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Corneliusstr. 31, 42329 Wuppertal; mehler.lisa@baua.bund.de

Minow, Annemarie, M.A. (V5, P8, VS)
ETH Zürich, Departement Gesundheitswissenschaften und Technologie,
Sonneggstraße 3, 8092 Zürich, Schweiz; ncorinne@student.ethz.ch

Reuter, Heinke
Praxis für Individualpsychologische Beratung und Kunsttherapie
Babelsberger Str. 42, 10715 Berlin; info@heinke-reuter.de

Rieger, Monika A., Prof. Dr. med.
Institut für Arbeits-/ Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Universitätsklinikum Tübingen
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen; monika.rieger@med.uni-tuebingen.de

Schierholz, Robin Sebastian, (P9)
Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät Otto-von-Guericke-Universität
Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg; r.schierholz@htp-tel.de

Scholz, Sophie (P2)
Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät Otto-von-Guericke-Universität
Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg; sophie.scholz.mail@web.de

Seibt, Reingard, Dr. rer. nat.
Institut für Präventivmedizin der Universität Rostock
St.-Georg-Str. 108, 18055 Rostock; reingard.seibt@uni-rostock.de

Seibt, Robert, Dipl.-Ing.
Institut für Arbeits-/ Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Universitätsklinikum Tübingen
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen; robert.seibt@med.uni-tuebingen.de

Steinhilber, Benjamin, Dr. rer. nat. Dipl. Sportwiss.
Institut für Arbeits-/ Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Universitätsklinikum Tübingen
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen; benjamin.steinhilber@med.uni-tuebingen.de

Stieler, Lisa, Dipl.-Psych. (P6, VS)
Institut für Präventivmedizin der Universität Rostock
St.-Georg-Str. 108, 18055 Rostock; lisa.stieler@med.uni-rostock.de

Strasser, Helmut, Prof. Dr.-Ing. (VS)
Arbeitswissenschaft/Ergonomie Universität Siegen
Paul-Bonatz-Str. 9-11, 57068 Siegen; h.strasser@aws.mb.uni-siegen.de

Wagenblast, Florestan
Institut für Arbeits-/ Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Universitätsklinikum Tübingen
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen; florestan.wagenblast@med.uni-tuebingen.de

Wall, Rudolf, M.A.
Institut für Arbeits-/ Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Universitätsklinikum Tübingen
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen; rudolf.wall@med.uni-tuebingen.de

Weisser, Wendelin (V9)
Institut für Arbeits-/ Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Universitätsklinikum Tübingen
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen; wendelin.weisser@med.uni-tuebingen.de

Wittich, Andrea, Dr.
Betriebsärztlicher Dienst, IBM Deutschland GmbH
IBM-Allee 1, 71139 Ehningen; andrea.wittich@de.ibm.com