Forum Arbeitsphysiologie - 17. Symposium Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft für Nachwuchswissenschaftler

DGAUM
Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V.

GfA



**Mit finanzieller Unterstützung durch
die Lieselotte und Dr. Karl Otto Winkler-Stiftung
für Arbeitsmedizin
und Dr. Axel Lorenz, Genthin**

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

ISBN 978-3-00-044051-9

Vorwort und Einleitung

Der Ausrichtungsort des 17. Symposiums Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft für Nachwuchswissenschaftler des Forum Arbeitsphysiologie der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM) und der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA) ist die Universitätsstadt Tübingen. Von den 89 000 Einwohner sind fast ein Drittel Studierende, die sich auf 289 Studiengänge verteilen. Tübingen ist seit der Gründung der Universität im Jahr 1477 ein Ort, an dem Wissenschaft gelehrt und gefördert wird und damit prädestiniert, ein Symposium auszutragen bei dem der wissenschaftliche Nachwuchs im Vordergrund steht. Die Jugendherberge, als Tagungsort, soll der gesamten Veranstaltung den frischen und offenen Charakter verleihen, den man bereits bei den vergangenen 16 Symposien erleben konnte.

In diesem Jahr sind über 20 Beiträge von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern aus ganz Deutschland, Luxemburg und der Schweiz eingereicht worden. Diese zeigen, dass neben klassischen gesundheitsorientierten Fragestellungen in Bezug auf Berufe mit hohen arbeitsbedingten Belastungen auch Gesundheitsaspekte in Zusammenhang mit neuen Technologien wie der Interaktion zwischen Mensch und Maschine zum Thema arbeitsphysiologischer Studien werden. Wir freuen uns, dass sich mehrere Studien mit der Weiterentwicklung arbeitsphysiologischer Forschungsmethoden beschäftigen und damit die Grundlagen arbeitsphysiologischer Forschung stärken.

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.

Dr. rer. nat. Benjamin Steinhilber und Prof. Dr. med. Monika A. Rieger

Inhaltsverzeichnis

Vorwort und Einleitung **3**

Inhaltsverzeichnis **4**

1 Programm **5**

2 Kurzfassungen der Vorträge **12**

3 Kurzfassungen der Poster **25**

4 Veranstaltungen & Termine **33**

5 Verzeichnis der Teilnehmenden **34**

6 Platz für eigene Notizen **38**

1 Programm

Freitag, 08. November 2013

13.00 – 15.15 Uhr	**Leitlinien des Forums Arbeitsphysiologie**
15.15 – 15.30 Uhr	Kaffeepause
15.30 – 17.30 Uhr	**Sitzung des Forums Arbeitsphysiologie**
17.45 Uhr	Transfer zur Jugendherberge
18.00 – 19.00 Uhr	Abendessen im Speisesaal
19.30 – 20.30 Uhr	**Gastvortrag Prof. Dr. B. Griefahn „Edison und seine Folgen“**
ab 21.00 Uhr	gemütliches Beisammensein

Samstag, 09. November 2013

07.30 – 08.30 Uhr	Frühstück
09.00 – 10.20 Uhr	**Sitzung V 1, 4 Vorträge**
10.20 – 10.40 Uhr	Pause / Kaffee, Tee, Wasser
10.40 – 12.00 Uhr	**Sitzung V 2, 4 Vorträge**
12.00 – 13.00 Uhr	Mittagessen
13.00 – 14.00 Uhr	**Sitzung V 3, 3 Vorträge**
14.00 – 15.00 Uhr	Aktivierung 1 h
15.00 – 15.30 Uhr	Kaffee, Tee, Wasser, Kuchen/Gebäck
15.30 – 16.30 Uhr	**Sitzung P 1, 4 Poster**
16.30 – 16.45 Uhr	Pause
16.45 – 17.45 Uhr	**Sitzung P 2, 4 Poster**
18.00 – 19.00 Uhr	Abendessen
ab 19.30 Uhr	Abendprogramm

Sonntag, 10. November 2013

07.30 – 08.30 Uhr	Frühstück
09.00 – 09.40 Uhr	**Sitzung V 4, 2 Vorträge**
09.40 – 10.20 Uhr	Pause / Kaffee, Tee, Wasser
10.20 – 11.30 Uhr	**Kleine Stücke**
11.30 – 12.00 Uhr	**Preisverleihung, Verschiedenes**
ab 12.00 Uhr	Mittagessen, danach individuelle Abreise

Freitag, 08. November 2013

Leitlinien und Sitzung des Forums Arbeitsphysiologie (FAP)

Ort: Bibliothek, Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung (Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen)

13.00 – 15.15 Uhr	Diskussion von Leitlinien des Forum Arbeitsphysiologie - Aktueller Stand der Leitlinie HF/HRV - Lastenhandhabung/Zwangshaltungen
15.15 – 15.30 Uhr	Kaffeepause
15.30 – 17.30 Uhr	Sitzung des Forum Arbeitsphysiologie
17.45 – 18.00 Uhr	Transfer zur Jugendherberge Tübingen
18.00 – 19.00 Uhr	Abendessen im Speisesaal der Jugendherberge

Beginn des 17. Nachwuchssymposiums des Forum Arbeitsphysiologie

Gastvortrag

Ort: Tagungsraum, Jugendherberge Tübingen (Gartenstr. 22/2, 72074 Tübingen)

19.30 – 20.30 Uhr	***„Edison und seine Folgen“*** Prof. Dr. med. Barbara Griefahn, Dortmund
ab 21.00 Uhr	gemütliches Beisammensein

Samstag, 09. November 2013

ab 07.30 Uhr – 8.30 Uhr Frühstück im Speisesaal

Vortragssitzung 1 **Ort: Tagungsraum**

Leitung: Hartmann, Melia

09.00 Uhr **V 1** ***Evaluierung der ergonomischen Qualität von Schraubendrehern mittels operationeller, elektromyographischer und subjektiver Methoden***
Henke, Siegen

09.20 Uhr **V 2** ***Grenzdruck für die sichere Innenraumbrandbekämpfung unter Verwendung von Hohlstrahlrohren mit unterschiedlichen Volumenströmen***
Groos, Siegen

09.40 Uhr **V 3** ***Einfluss eines laparoskopischen Instruments mit drehbarem Griffstück auf die Trapeziusaktivität bei definierten statischen Halteaufgaben – erste Ergebnisse***
Reiff, Tübingen

10.00 Uhr **V 4** ***Trapeziusaktivität und Bewegungsverhalten bei Büroarbeit im Verlauf eines Arbeitstages***
Nicoletti, Zürich

10.20 Uhr Kaffee-/Teepause

Samstag, 09. November 2013 (Fortsetzung)

Vortragssitzung 2 — **Ort: Tagungsraum**

Leitung: Reingart Seibt, Gaum

10.40 Uhr **V 5** ***Normalisierung der Oberflächen-Elektromyographie: Aspekte der Reproduzierbarkeit und Bedeutung für die Ergebnisinterpretation***
Ullbrich, Tübingen

11.00 Uhr **V 6** ***Spektralanalyse der Herzfrequenzvariabilität - Vergleich der Fast Fourier Transformation (FFT) gegenüber parametrischer Autoregression (AR)***
Sammito, Magdeburg

11.20 Uhr **V 7** ***Kontaktfreie, videobasierte Herzfrequenzmessung mittels Non-Negative Matrix Factorization***
Gall, Würzburg

11.40 Uhr **V 8** ***Auswirkungen von Simulatorkrankheit auf die Fahrleistung im PKW-Fahrsimulator***
Rutrecht, Mainz

12.00 Uhr Mittagspause

Vortragssitzung 3 — **Ort: Tagungsraum**

Leitung: Strasser, Groos

13.00 Uhr **V 9** ***Zusammenhang der psychischen Gesundheit mit arbeits- sowie personenbezogenen Merkmalen bei langzeitkranken und erwerbstätigen Lehrerinnen***
Zergiebel, Dresden

13.20 Uhr **V 10** ***Lärm in Kindertagesstätten: Eine Pilotstudie mit praktischer Handlungsanweisung zu lärmreduzierenden Maßnahmen***
Bundschuh, Frankfurt am Main

13.40 Uhr	V 11	***„Die Dosis macht das Gift." – Prävalenzen psychischer Syndrome nach einer Exposition mit PCB (Polychlorierte Biphenyle)*** *Gaum, Aachen*
14.00 Uhr		*Pause / Aktivierung*
15.00 Uhr		Kaffeepause

Samstag, 09. November 2013 (Fortsetzung)

Postersitzung 1 — **Ort: Tagungsraum**

Leitung: Krueger, Mühlemeyer

15.30 Uhr	P 1	***Gesundheitsverhalten, körperliche Belastungen sowie Aspekte des Belastungserlebens und der Unzufriedenheit im beruflichen Kontext beim Krankenpflegepersonal*** *Brentrup, Magdeburg*
15.45 Uhr	P 2	***Ermittlung der Schlafqualität in Abhängigkeit von den arbeitsbezogenen Verhaltens- und Erlebensmustern beim Krankenpflegepersonal im Schichtdienst*** *Oberschmidt, Magdeburg*
16.00 Uhr	P 3	***Förderung physischer Aktivität durch dynamische Büroarbeitsplätze*** *Botter, Sankt Augustin*
16.15 Uhr	P 4	***Entwicklung eines Hilfsmittels zur Prävention von Muskel- und Skeletterkrankungen für das Küchenpersonal von Hotels und Restaurants in Luxemburg.*** *Kaya, Luxemburg*
16.30 Uhr		Kaffee-/Teepause

Samstag, 09. November 2013 (Fortsetzung)

Postersitzung 2 **Ort: Tagungsraum**

Leitung: Sammito S., Nicoletti

16.45 Uhr **P 5** ***Der Einfluss von Persönlichkeitsfaktoren auf die Druckschmerzschwellen von gesunden Probanden***
Melia, Mainz

17.00 Uhr **P 6** ***Optimierung der arbeitsmedizinischen Vorsorge bei Vibrationsbelastung des Hand-Arm-Systems in Österreich***
Wachter, Mainz

17.15 Uhr **P 7** ***Einfluss eines drehbaren Griffstücks auf die Handhabung eines laparoskopischen Instruments und die Trapeziusaktivität bei simulierten minimalinvasiven Tätigkeiten – erste Ergebnisse***
Stoffels, Tübingen

17.30 Uhr **P 8** ***Physische Belastungen in Produktionsbetrieben - Welche Schwerpunkte gibt es und welche Konsequenzen ergeben sich für die Arbeitsgestaltung?***
Mühlemeyer, Wuppertal

18.00 – 19.00 Uhr Abendessen

19.30 Uhr Abendprogramm

Sonntag, 11. November 2013

ab 07.30 Uhr		Frühstück im Speisesaal
Vortragssitzung 4		**Ort: Tagungsraum** Leitung: Kluth, Oberschmidt
09.00 Uhr	V 12	***Unterstützung örtlich getrennter Störungsbeseitigung in Instandhaltungsteams durch Head Mounted Displays: Eine Fallstudie*** *Grauel, Dortmund*
09.20 Uhr	V 13	***Zusammenhang zwischen Händigkeit und isometrischer Maximalkraft bei ausgewählten Kraftfällen*** *Serafin, Wuppertal*
09.40 Uhr		Kaffee-/Teepause
10.20 Uhr		***Kleine Stücke*** Heinke Reuter, Axel Lorenz
11.30 Uhr	10⁴⁵	**Preisverleihung, Verschiedenes**
12.00 Uhr		Mittagessen, danach individuelle Abreise

2 Kurzfassungen der Vorträge

Vortrag 1

Evaluierung der ergonomischen Qualität von Schraubendrehern mittels operationeller, elektromyografischer und subjektiver Methoden

Henke, Anna-Sophia; Penzkofer, Mario; Kluth, Karsten

Arbeitswissenschaft / Ergonomie, Universität Siegen

Hintergrund / Zielsetzung: Die handseitige ergonomische Gestaltung von Arbeitsmitteln hat nachweislich einen positiven Einfluss auf die subjektiv empfundene und die messbare körperliche Beanspruchung des Nutzers. Daher werben viele Hersteller mit Produkten, die nach ergonomischen Gesichtspunkten entwickelt wurden. Ziel dieser Studie war der Nachweis der ergonomischen Qualität von 10 marktaktuellen professionellen Schraubendrehern.

Methode: Mit 21 rechtshändigen männlichen Probanden im Alter von 20-32 Jahren wurden realitätsnahe Schraubversuche im Labor durchgeführt. Dabei wurden im Zu- und Umfassungsgriff sowohl in Supinations- als auch in Pronationsrichtung die maximalen Drehmomente gemessen. Weiterhin wurde mit jedem Schraubendreher das dynamische Einschrauben von Holzschrauben in eine mitteldichte Faserplatte (MDF-Platte) ausgeführt und das Arbeiten bei submaximaler Last simuliert. Bei allen Versuchen wurden die Muskelaktivitäten von vier an der Schraubarbeit beteiligten Muskeln bzw. Muskelteilen mittels Oberflächen-Elektroden erfasst und unter Berücksichtigung der isometrischen MVC (Maximum Voluntary Contraction) normiert. Eine standardisierte Befragung zu Gestaltungsmerkmalen und körperlicher Beanspruchung bildete den Abschluss der Evaluierung.

Ergebnisse: Es konnte festgestellt werden, dass das erreichbare Drehmoment bei solchen Schraubendrehern am höchsten war, welche die klassischen Gestaltungsmerkmale (Form, Material, Abmessungen und Oberfläche) ergonomisch richtig umgesetzt haben, der Griff somit bestmögliche Kopplungsbedingungen zur Hand aufweist. Mit ihnen konnten im Vergleich zu ungünstig gestalteten Schraubendrehern teilweise um 60% höhere Drehmomente erzielt werden, bei einer nur um 20% gesteigerten Aktivität der beteiligten Muskeln. Durch die Befragungen der Versuchspersonen wurde allerdings deutlich, dass objektiv gemessene Daten nicht zwangsläufig auch den subjektiven Wahrnehmungen entsprechen müssen. So fielen Schraubendreher in der Befragung durch, die bzgl. ihrer Form zwar hohe Drehmomente erlaubten, deren Oberfläche und Material aber so gestaltet waren, dass Beschwerden in der Handinnenfläche übermäßig häufig auftraten.

Diskussion / Schlussfolgerungen: Aus den objektiven Daten und der subjektiven Wahrnehmung der Handhabbarkeit ist der große Einfluss der Gestaltmerkmale zu erkennen. Nur diejenigen Schraubendreher, die unter Berücksichtigung entsprechender Kriterien gestaltet wurden, können die Fähigkeiten der Muskulatur leistungsbringend abrufen und bei geringstem Aufwand die höchste Leistung bieten.

→ Erg. an die Hersteller?
→ wie wurde die Händigkeit abgefragt bzw. festgestellt?
→ Folie 14 MW±SD? −0,3±2,3 1,0±2,1 O.K. sehr schlecht −4 ⟷ sehr gut +4

Vortrag 2
Grenzdruck für die Löschwasserversorgung zur sicheren Innenraumbrandbekämpfung unter Verwendung von Hohlstrahlrohren mit unterschiedlichen Volumenströmen

Groos, Sandra und Kluth, Karsten

Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen

Hintergrund / Zielsetzung: Bisher gibt es weder national noch international einheitliche Regelungen darüber, wie hoch der Wasserdruck bei der Löschwasserversorgung insbesondere in Hochhäusern und ausgedehnten Liegenschaften eingestellt werden soll. Die Schwierigkeit zur Gewährung einer optimalen Brandbekämpfung besteht darin, dass für viele Strahlrohre zwar ein Arbeitsdruck vorgegeben wird, dieser zur sicheren Führung des Strahlrohres aber auch nicht zu hoch sein darf. Ziel war die Ermittlung des zulässigen maximalen Wasserdruckes zur effektiven und insbesondere der sicheren Strahlrohrführung.

Methode: Zur Ermittlung des optimalen Betriebsdruckes bei der Löschwasserversorgung führten 12 professionelle Brandbekämpfer simulierte Löscheinsätze durch. Hierbei galt es, mit einem Hohlstrahlrohr und eingestellten Volumenströmen von 235 l/min und 400 l/min sowie technisch realisierbaren Wasserdrücken von 4-10 bar, im Stehen einen Vollstrahl 30 Sekunden lang zu halten und anschließend im Knien und Stehen Sprühstöße abzugeben. Weiterhin wurden unterschiedliche Strahlrichtungen berücksichtigt. Während der Versuche wurde die muskuläre Aktivität mittels oberflächenelektromyographischer Messungen an 7 Muskeln des rechten und einem Muskel des linken Hand-Arm-Schulter-Systems erfasst. Ergänzend fand eine standardisierte Befragung zur subjektiven körperlichen Beanspruchung statt.

Ergebnisse: Erwartungsgemäß erhöhte sich die mittels isometrischer MVC (Maximum Voluntary Contraction) standardisierte elektromyographische Aktivität (EA) mit zunehmendem Druck und Volumenstrom. Für die Muskeln der rechten Körperhälfte wurde beim rechtshändigen Halten des Strahlrohres statische Haltearbeit angenommen. Hierbei stellten sich der m. biceps brachii, m. flexor carpi ulnaris und m. extensor digitorum als hoch beanspruchte Muskeln heraus. Die Beanspruchung des m. flexor digitorum und des m. deltoideus p. clavicularis lag nur bei sehr hohen Drücken und Volumenströmen (10 bar und 400 l/min) beim Halten des Vollstrahls über 20% der MVC (Grenzbereich 8 bis 10-minütige Tätigkeit) und bei der Abgabe von Sprühstößen über 50% der MVC (Grenzbereich 1-minütige Tätigkeit). Meist waren Einstellungen von 8 bar und 235 l/min noch akzeptabel, wohingegen 8 bar und 400 l/min sowie Drücke von 10 bar deutlich den Grenzwert überschritten. Die subjektiven Aussagen zur körperlichen Beanspruchung und zum Löschvorgang insgesamt bestätigten die OEMG-Messergebnisse.

Diskussion / Schlussfolgerungen: Auf Basis der vorliegenden Ergebnisse wird empfohlen, den Förderdruck bei der Löschwasserversorgung auf 6 bar, als Kompromiss evtl. auf 7 bar, einzustellen. Nur so ist sichergestellt, dass die Strahlrohre ordnungsgemäß arbeiten und die körperliche Arbeit ausführbar ist, sodass der Löschvorgang sicher und zielgerichtet ausgeführt werden kann.

Vortrag 3

Einfluss eines laparoskopischen Instruments mit drehbarem Griffstück auf die Trapeziusaktivität bei definierten statischen Halteaufgaben – erste Ergebnisse

Reiff, Florian; Stoffels, Anne-Katrin; Seibt, Robert; Rieger, Monika A.; Steinhilber, Benjamin

Universitätsklinikum Tübingen, Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung

Hintergrund / Zielsetzung: Laparoskopisch tätige Chirurgen haben eine erhöhte Prävalenz von Nacken- und Rückenbeschwerden [1]. In dieser Studie werden der Einfluss eines laparoskopischen Instruments mit (laut Hersteller) ergonomisch verbessertem Griffstück (drehbares Griffstück) auf die Trapeziusaktivität bei definierten statischen Halteaufgaben untersucht.

Methode: 12 arbeitsfähige Personen ohne spezifische Berufserfahrung (w = 10; m = 2; mittleres Alter = 27 ± 8) führten nach einer Übungsphase (20 min) zwei Arbeitsphasen an einem sogenannten Pelvitrainer durch. Für eine Arbeitsphase wurde das laparoskopische Instrument mit drehbarem Griffstück verwendet, für die andere ein Instrument mit festem Standardgriffstück. In jeder Arbeitsphase hatten die Probanden die Aufgabe, mit dem Greifinstrument am unteren Ende des laparoskopischen Instruments ein Objekt in den Ecken eines Vierecks zu greifen und für die Dauer von 30 sec zu halten. Während den Arbeitsphasen wurde die Trapeziusaktivität mittels Oberflächen-Elektromyographie kontinuierlich abgeleitet und intraindividuell ausgewertet. Die aus dem OEMG berechnete elektrische Aktivität (eA) wurde auf Basis des individuellen über alle Arbeitsphasen gemittelten eA-Wertes normalisiert. Dadurch wurde es möglich, Beanspruchungsreaktionen aufgrund der unterschiedlichen Grifftypen sowie unterschiedlichen Arbeitshaltungen (Ecken 1 bis 4) zu vergleichen.

Ergebnisse: Die Verwendung des laparoskopischen Instruments mit drehbarem Griffstück führte in drei der vier Ecken zu einer 7- bis 19-%igen Reduktion der Trapeziusaktivität im Vergleich zum Standardgriffstück, in einer der vier Ecken zu einer 1-%igen Erhöhung.

Diskussion / Schlussfolgerungen: Die vorläufigen Ergebnisse zeigen im Mittel eine Reduktion der Trapeziusaktivität durch das drehbare Griffstück aber auch eine starke Abhängigkeit der Beanspruchungsminderung von der durch das Operationsgebiet determinierten Arbeitshaltung. Ob ein laparoskopisches Instrument mit drehbarem Griffstück generell als ergonomische Verbesserung betrachtet werden kann, hängt in realen Arbeitssituationen von der Verweildauer in spezifischen Arbeitshaltungen ab.

Literatur:

[1] Miller, K., Benden, M., Pickens, A., Shipp, E., Zheng, Q.: Ergonomics Principles Associated With Laparoscopic Surgeon Injury/Illness, *Human Factors,* vol.54, no.6, pp. 1087-1092, 2012

Vortrag 4
Trapeziusaktivität und Bewegungsverhalten bei Büroarbeit im Verlauf eines Arbeitstages

Nicoletti, Corinne; Läubli, Thomas

Sensory-Motor Systems Lab, ETH Zürich

Hintergrund / Zielsetzung: Muskuloskelettale Beschwerden (MSDs), insbesondere im Bereich des Nackens und des unteren Rückens, sind bei Büroangestellten ein verbreitetes Problem. Die Jahresprävalenz liegt bei über 40%. Betroffen sind insbesondere Angestellte weiblichen Geschlechtes und jene, die einen großen Teil ihrer Arbeitszeit vor dem Computer verbringen. Die Faktoren, die als mögliche Auslöser für die Rücken- und Nackenbeschwerden diskutiert werden, sind vielfältig, die Evidenzen sind jedoch häufig schwach. So werden neben individuellen und psychosozialen auch physikalische Faktoren, wie die Sitzhaltung, die Zeit seit der letzten Pause und die physische Aktivität in der Freizeit als mögliche Auslöser diskutiert. Ein weiterer pathophysiologischer Mechanismus ist die mögliche Ermüdung der Muskulatur im Laufe des Tages. Das Ziel dieser Studie war es, die Aktivität des Trapezmuskels, die Bewegung des Armes und des Oberkörpers sowie die Herzfrequenz bei Büroangestellten im Laufe eines Arbeitstages zu untersuchen. Des Weitern sollte der Einfluss der Aktivität während der Mittagspause auf den Verlauf der oben genannten Parameter untersucht werden.

Methode: An der Studie nahmen 18 gesunde Büroangestellte teil. Sie waren weiblich, arbeiteten seit mindestens einem Jahr in dem Beruf und wiesen ein Arbeitspensum von mindestens 80% auf. Während der gesamten Arbeitszeit wurden folgende Parameter erfasst: Die Aktivität des Trapezmuskels mittels Elektromyographie (EMG), die Herzfrequenz, die Position des oberen Rückens sowie die Beschleunigung des dominanten Arms. Das EMG wurde mithilfe submaximaler Referenzkontraktionen (RVE) normalisiert. Anschließend wurde die Erholzeit des Trapezmuskels (definiert als % der Arbeitszeit mit einer Muskelaktivität < 5% RVE) und das 10., das 50. und das 90. Perzentil der Muskelaktivität berechnet. Aus der Herzfrequenz wurde die Arbeitsherzfrequenz berechnet (definiert als Differenz zwischen dem aktuellen Herzfrequenzwert und dem Mittelwert der fünf tiefsten, in der Nacht gemessenen, Werten). Um die Veränderung der oben genannten Parameter im Laufe des Arbeitstages zu untersuchen, wurde ein zweistündiges Intervall des Vormittages mit einem zweistündigen Intervall des Nachmittages mittels t-Test verglichen. Der Einfluss der Aktivität während der Mittagszeit wurde mithilfe einer mixed model-Analyse überprüft.

Ergebnisse / Diskussion: Die Ergebnisse werden am Nachwuchssymposium präsentiert, die statistischen Analysen sind zum jetzigen Zeitpunkt noch im Gang.

Arbeitsherzfrequenz = HF (t) - HF Ruhe

Vortrag 5
Normalisierung der Oberflächen-Elektromyographie: Aspekte der Reproduzierbarkeit und Bedeutung für die Ergebnisinterpretation

Ullbrich, Florian; Seibt, Robert; Rieger, Monika A.; Steinhilber, Benjamin

Universitätsklinikum Tübingen, Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung

Hintergrund / Zielsetzung: Oberflächen-Elektromyographie (OEMG) Daten weisen eine hohe inter- und intraindividuelle Variabilität auf. Um Vergleiche zwischen Individuen und Muskeln zu ermöglichen, werden verschiedene Normalisierungsverfahren eingesetzt, mit denen die erhobenen OEMG-Daten auf den OEMG-Wert einer definierten Referenzsituation normalisiert werden. Die Beurteilung eines Normalisierungsverfahrens kann beispielsweise über den Parameter Reproduzierbarkeit und die Auswirkung des Verfahrens auf die Ergebnisse betrachtet werden. In dieser Untersuchung wird die Reproduzierbarkeit verschiedener Normalisierungsverfahren des M. extensor digitorum und des M. biceps brachii untersucht. Zudem werden die Auswirkungen des jeweiligen Normalisierungsverfahrens auf die Ergebnisse eines Gruppenvergleichs (Männer vs. Frauen) bei repetitiver Tätigkeit gezeigt.

Methode: An drei Testtagen (Abstand 2 – 7 Tage) wurde bei 15 Personen (w = 9; m = 6; mittleres Alter = 33 ± 12) die elektrische Aktivität (EA) beider Muskeln mittels bipolarer OEMG während einstündiger repetitver Tätigkeit (Schrauben in ein Brett Drehen) abgeleitet. Zur Normalisierung wurde zusätzlich an jedem Testtag die EA während verschiedener Referenzsituationen abgeleitet: Bei isometrischer Maximalkontraktion (MVE), bei isometrischer Muskelkontraktion mit definierter Kraft (RVE_{abs}) sowie bei isometrischer Muskelkontraktion mit relativer Kraft (RVE_{rel}). Die Reproduzierbarkeit wurde für die Variable „EA in Relation zur Kraft" (EA/Kraft) mit dem Standard Error of Measurement (SEM) quantifiziert. Der Einfluss des Normalisierungsverfahrens auf die Ergebnisse wurde durch den Unterschied der normalisierten EA-Werte zwischen Männern und Frauen bei der repetitiven Tätigkeit entsprechend der jeweiligen Normalisierung statistisch geprüft (Wilcoxon).

Ergebnisse: Der SEM EA/Kraft zeigt für den M. biceps brachii generell kleinere Werte als für den M. extensor digitorum (Biceps: 0,3 – 0,6; Extensor: 0,7 – 1). Beim M. biceps brachii waren die SEM-Werte bei den Normalisierungsverfahren RVE_{rel} und RVE_{abs} systematisch kleiner als bei MVE. Für den Extensor war keine Systematik zwischen den Normalisierungsverfahren erkennbar. Unterschiede in der Muskelaktivität zwischen Männern und Frauen während der repetitiven Tätigkeit (Median der normalisierten EA) zeigten sich deutlich bei beiden Muskeln für die beiden Normalisierungsverfahren MVE und RVE_{rel}. Bei RVE_{abs}-normalisierten Daten konnten keine Unterschiede aufgezeigt werden.

Diskussion / Schlussfolgerungen: Die Reproduzierbarkeit der EA bei verschiedenen Referenzsituationen unterscheidet sich zwischen verschiedenen Muskeln. Evtl. sind dabei Unterschiede in der Anatomie sowie in der Elektrodenapplikation wichtige Einflussgrößen. Ausgehend von den Ergebnissen scheinen bei einem Vergleich zwischen Gruppen mit unterschiedlicher physischer Leistungsfähigkeit mögliche Unterschiede in der normalisierten EA am Besten durch relative Normalisierungsverfahren dargestellt werden zu können. Der weiteren Auswertung bleibt vorbehalten, ob dies auch für die Darstellung möglicher Unterschiede bei unterschiedlichen durch verschiedene Arbeitsaufgaben determinierten Leistungsanforderungen gilt.

Vortrag 6

Spektralanalyse der Herzfrequenzvariabilität - Vergleich der Fast Fourier Transformation (FFT) gegenüber parametrischer Autoregression (AR)

Sammito Wiebke[1], Sammito Stefan[1,2], Böckelmann Irina[1]

[1] Bereich Arbeitsmedizin der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg

[2] Kommando des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, Sachgebiet Wehrmedizinische Forschung

Zielsetzung: Im Bereich der Arbeitsmedizin hat sich die Messung der Herzfrequenzvariabilität (HRV) als Beanspruchungsindikator etabliert. Die HRV basiert auf der Analyse der Abstände der aufeinander folgenden Herzaktionen (sog. RR-Intervalle). Die Analyse der HRV kann mittels zeitbezogenen, frequenzbezogenen und nichtlinearen Methoden erfolgen. Ziel ist es, einen Vergleich der frequenzbezogenen Analyseverfahren Fast Fourier Transformation (FFT) gegenüber der parametrischen Autoregression (AR) mit Daten, die über 24 Stunden nichtstationär aufgezeichnet wurden, zu erstellen. Außerdem wurde eine 6 h-nächtliche Ruheperiode des entsprechenden 24 h-Zeitraums mit beiden genannten Methoden der Spektralanalyse untersucht.

Methode: Die Messung der RR-Intervalle für die Berechnung der Leistungsspektren der Variabilität des Herzschlages von 375 Probanden (Altersspannweite: 14,3 bis 79,9 Jahre) erfolgte mittels 24 h-Holter-EKG (Schiller MT-101). Die Spektralanalyse wurde für den gesamten 24 h-Zeitraum und für einen nächtlichen 6 h-Zeitraum (23 bis 5 Uhr) mittels FFT und AR durch die Software Kubios HRV Version 2.0 durchgeführt. Die statistische Auswertung erfolgte mittels IBM SPSS Statistics 21.0.

Ergebnisse: Für die frequenzbezogenen Parameter der 24 h-EKG-Messungen konnten sehr hohe Korrelationen zwischen dem FFT- und AR-Analyseverfahren bezogen auf die absoluten HRV-Werte (VFL, LF, HF und LF/HF-Ratio: $r=0,966 - 0,999$, $p < 0,001$), wie auch für die relative Verteilung (VFL%, LF%, HF%: $r=0,892 - 0,998$, $p < 0,001$) nachgewiesen werden. Bei der Berechnung der gleichen HRV-Parameter für die 6 h-Nachtmessung des gleichen 24 h-Zeitraums sind ebenfalls sehr hohe Korrelationen bezogen auf die absoluten ($r=0,979 - 1,000$, $p < 0,001$) und die relativen Werte der Leistung verschiedener Frequenzbänder ($r=0,896 - 0,997$, $p < 0,001$) festzustellen.

Diskussion: Die frequenzbezogenen HRV-Parameter (VLF, LF, HF, LF/HF-Ratio) basierend auf der FFT bzw. der AR zeigen eine hohe Korrelation sowohl für den gesamten 24 h-Zeitraum, wie auch für die nächtliche 6 h-Messung. Es ist daher anzunehmen, dass die beiden Verfahren der Spektralanalyse trotz unterschiedlicher Berechnungsalgorithmen und für nicht-stationäre Messungen im Alltag vergleichbar sind.

Vortrag 7

Kontaktfreie Herzfrequenzschätzung mittels Videoaufnahme und Auswertung durch Non-Negative Matrix Factorization

Gall, Dominik[1], Krajewski, Jarek[2]

[1] Julius-Maximilians-Universität Würzburg (Institut für Psychologie),

[2] Bergische Universität Wuppertal (Institut für experimentelle Wirtschaftspsychologie)

Hintergrund und Zielsetzung: Verfahren zur kontaktfreien Messung der Herzfrequenz mittels alltäglich verfügbarer Technik würde die Zugänglichkeit dieses physiologischen Maßes für mannigfaltige Anwendungen im Hinblick auf arbeitsphysiologische Fragestellungen möglich machen. Ziel unserer Bemühungen ist die Identifikation der Herzfrequenz lediglich mittels Videoaufnahmen von Probanden beim Absolvieren des Trierer Social Stress Tests [1], deren Bewegungsfreiheit nicht zusätzlich instruktiv eingeschränkt wurde. Dabei wird versucht, jene minimalen Farbvariationen der Gesichtshaut, welche durch eine pulsbedingte Blutgefäßvolumenschwankung in der Gesichtshaut entstehen, zu messen. Kernproblem hierbei ist die Isolation dieses zarten Signals aus einer Fülle von dominanten bewegungs- und lichtbedingten Störsignalen. Zu dieser Problemstellung wurde bereits ein erster Algorithmus vorgeschlagen [2, 3], welcher sich des Signalseparationsalgorithmus der Independent Component Analysis (ICA) bedient. Ziel dieser Arbeit ist es, diesen mit einem neu vorgestellten Algorithmus, in einer alltagsnahen Testsituation zu vergleichen.

Methode: Wir stellen nun einen neuen Algorithmus vor, der mithilfe der Non-Negative Matrix Factorization (NMF), einem Verfahren aus dem Forschungsfeld der automatisierten Spracherkennung, und mittels Berücksichtigung separater Gesichtsarealen einen Schätzwert für die Herzfrequenz errechnet. Dabei wurden mittels spezifischer Wahl von NMF Parametern die roten und grünen Farbkanäle der Aufnahmen von zwei sich überlappenden Gesichtsarealen in Basissignale zerlegt und die prominenteste Frequenz eines bestimmten Basissignals als Schätzwert definiert. In einer ersten Pilotuntersuchung wurde die Herzfrequenz einer Probandin beim Absolvieren des Trierer Social Stress Tests mittels ICA und mittels NMF an acht verschiedenen Zeitpunkten anhand einer Videoaufnahme mit einer Auflösung von 1920x1080 Pixel und einer Framerate von 25 Frames pro Sekunde bei normalem Tageslicht geschätzt. Als Referenzwert wurde die Herzfrequenz mittels Fingerpulsoximeter gemessen. Zum Gütevergleich beider Algorithmen wurden die über die Schätzzeitpunkte gemittelten absoluten Abweichungen (MAE: Mean Absolute Error) der Schätzwerte zu den Referenzwerten verglichen.

Ergebnisse: Der neue Algorithmus mit NMF übertraf zum ersten mit einem MAE von 13,87 bpm den MAE des ICA Verfahrens mit 20,72 bpm. Zum zweiten beruht der MEA der NMF in erster Linie auf Ausreißer. Lässt man bei der Fehlerberechnung die beiden ungenauesten Schätzwerte außer acht, so ergibt sich ein MAE von 4,00 bpm bei der NMF gegenüber einem MAE von 16,25 bpm bei der ICA.

Diskussion / Schlussfolgerung: Die NMF hat sich in dieser ersten Untersuchung als sehr vielversprechender Ansatz für die automatisierte, kontaktfreie, videobasierte Herzfrequenzschätzung erwiesen. Zukünftig kann nun in diesem sehr jungen Forschungsfeld versucht werden, das vorgestellte Verfahren weiter zu prüfen und genauer zu adjustieren, um sich einer robusten Herzfrequenzschätzung anzunähern.

Literatur

[1] Kirschbaum, C. & Pirke, D., K.-M. amd Hellhammer. (1993). The Trier Social Stress Test A tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting. *Neuropsychobiology*, 28 (1-2), 76–81.

[2] Poh, M.-Z., McDuff, D. J. & Picard, R. W. (2010). Non-contact, automated cardiac pulse measurements using video imaging and blind source separation. *Optics Express*, 18 (10), 10762–10774.

[3] Pursche, T., Krajewski, J. & Moeller, R. (2012). Video-based heart rate measurement from human faces. In *IEEE International Conference on Consumer Electronics* (ICCE) (S. 544–545).

Vortrag 7

Kontaktfreie Herzfrequenzschätzung mittels Videoaufnahme und Auswertung durch Non-Negative Matrix Factorization

Gall, Dominik[1], Krajewski, Jarek[2]

[1] Julius-Maximilians-Universität Würzburg (Institut für Psychologie),

[2] Bergische Universität Wuppertal (Institut für experimentelle Wirtschaftspsychologie)

Hintergrund und Zielsetzung: Verfahren zur kontaktfreien Messung der Herzfrequenz mittels alltäglich verfügbarer Technik würde die Zugänglichkeit dieses physiologischen Maßes für mannigfaltige Anwendungen im Hinblick auf arbeitsphysiologische Fragestellungen möglich machen. Ziel unserer Bemühungen ist die Identifikation der Herzfrequenz lediglich mittels Videoaufnahmen von Probanden beim Absolvieren des Trierer Social Stress Tests [1], deren Bewegungsfreiheit nicht zusätzlich instruktiv eingeschränkt wurde. Dabei wird versucht, jene minimalen Farbvariationen der Gesichtshaut, welche durch eine pulsbedingte Blutgefäßvolumenschwankung in der Gesichtshaut entstehen, zu messen. Kernproblem hierbei ist die Isolation dieses zarten Signals aus einer Fülle von dominanten bewegungs- und lichtbedingten Störsignalen. Zu dieser Problemstellung wurde bereits ein erster Algorithmus vorgeschlagen [2, 3], welcher sich des Signalseparationsalgorithmus der Independent Component Analysis (ICA) bedient. Ziel dieser Arbeit ist es, diesen mit einem neu vorgestellten Algorithmus, in einer alltagsnahen Testsituation zu vergleichen.

Methode: Wir stellen nun einen neuen Algorithmus vor, der mithilfe der Non-Negative Matrix Factorization (NMF), einem Verfahren aus dem Forschungsfeld der automatisierten Spracherkennung, und mittels Berücksichtigung separater Gesichtsarealen einen Schätzwert für die Herzfrequenz errechnet. Dabei wurden mittels spezifischer Wahl von NMF Parametern die roten und grünen Farbkanäle der Aufnahmen von zwei sich überlappenden Gesichtsarealen in Basissignale zerlegt und die prominenteste Frequenz eines bestimmten Basissignals als Schätzwert definiert. In einer ersten Pilotuntersuchung wurde die Herzfrequenz einer Probandin beim Absolvieren des Trierer Social Stress Tests mittels ICA und mittels NMF an acht verschiedenen Zeitpunkten anhand einer Videoaufnahme mit einer Auflösung von 1920x1080 Pixel und einer Framerate von 25 Frames pro Sekunde bei normalem Tageslicht geschätzt. Als Referenzwert wurde die Herzfrequenz mittels Fingerpulsoximeter gemessen. Zum Gütevergleich beider Algorithmen wurden die über die Schätzzeitpunkte gemittelten absoluten Abweichungen (MAE: Mean Absolute Error) der Schätzwerte zu den Referenzwerten verglichen.

Ergebnisse: Der neue Algorithmus mit NMF übertraf zum ersten mit einem MAE von 13,87 bpm den MAE des ICA Verfahrens mit 20,72 bpm. Zum zweiten beruht der MEA der NMF in erster Linie auf Ausreißer. Lässt man bei der Fehlerberechnung die beiden ungenauesten Schätzwerte außer acht, so ergibt sich ein MAE von 4,00 bpm bei der NMF gegenüber einem MAE von 16,25 bpm bei der ICA.

Diskussion / Schlussfolgerung: Die NMF hat sich in dieser ersten Untersuchung als sehr vielversprechender Ansatz für die automatisierte, kontaktfreie, videobasierte Herzfrequenzschätzung erwiesen. Zukünftig kann nun in diesem sehr jungen Forschungsfeld versucht werden, das vorgestellte Verfahren weiter zu prüfen und genauer zu adjustieren, um sich einer robusten Herzfrequenzschätzung anzunähern.

Literatur

[1] Kirschbaum, C. & Pirke, D., K.-M. amd Hellhammer. (1993). The Trier Social Stress Test A tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting. *Neuropsychobiology*, 28 (1-2), 76–81.

[2] Poh, M.-Z., McDuff, D. J. & Picard, R. W. (2010). Non-contact, automated cardiac pulse measurements using video imaging and blind source separation. *Optics Express*, 18 (10), 10762–10774.

[3] Pursche, T., Krajewski, J. & Moeller, R. (2012). Video-based heart rate measurement from human faces. In *IEEE International Conference on Consumer Electronics* (ICCE) (S. 544–545).

Vortrag 8
Auswirkungen von Simulatorkrankheit auf die Fahrleistung im PKW-Fahrsimulator

Rutrecht, Hans M.[1,2]; Hecht, Heiko[2]; Geißler, Britta[1], Tutulmaz, Ender[1]; Hengstenberg, Patricia[1]; Muttray, Axel[1]

[1] Institut für Arbeits- Sozial- und Umweltmedizin
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg Universität Mainz
[2] Psychologisches Institut der Johannes Gutenberg Universität Mainz

Hintergrund: Fahrsimulatoren werden u.a. zum Training und für wissenschaftliche Fragestellungen eingesetzt. Bei der Nutzung von PKW-Fahrsimulatoren kann eine Simulatorkrankheit entstehen, deren Symptome einer Kinetose (beispielsweise Schwindel, Übelkeit, Unwohlsein) ähneln. Bisher gibt es wenig Erkenntnisse über die Auswirkungen der Krankheit auf die Fahrleistung, sowie die Adaptation an die Symptome bei wiederholter Benutzung des Simulators.

Methode: In dieser Pilotstudie werden je 15 gesunde männliche und weibliche Probanden im Alter von 18-30 Jahren mit Billigung der zuständigen Ethikkomission getestet. An zwei Messtagen absolvierten sie erst zwei- dann viermal den gleichen Fahrparcours (mit Stadt, Landstraße, Autobahn) in einem feststehenden PKW-Fahrsimulator (Foerst F10-P). Während jeder Fahrt wurde 20-mal mittels Fast Motion Sickness Scale (FMS) das körperliche Befinden abgefragt. Kopfbewegungen wurden mit einem Akzelerometer erfasst. Die FMS-Scores aller Strecken werden mit einer Varianzanalyse mit Messwiederholung verglichen und die Bewegungsdaten mit den FMS-Scores korreliert. Außerdem werden die FMS-Scores der zwei ersten Fahrten jeden Tages mit einem t-Test für abhängige Stichproben verglichen. Ferner werden mögliche streckenbezogene Auslöser für Simulatorkrankheit sowie der Zusammenhang von FMS-Scores und Reaktionszeiten untersucht. In die laufende Studie konnten bisher je 10 männliche und weibliche Probanden einbezogen werden.

Ergebnisse: Die bisherigen Ergebnisse zeigen einen Unterschied zwischen den FMS-Scores der einzelnen Strecken ($F_{(5, 80)}$=3,66, *p=.005*)., das Auftreten von Simulator-Krankheit reduzierte sich bei zunehmender Fahrpraxis. (MW_{Tag1} = 2,23, MW_{Tag2}= 2,01 T_{17}=2,51, *p=.022)* Bezüglich der Kopfbewegungen traten keine Zusammenhänge mit den FMS-Scores auf. Auslöser für Simulatorkrankheit waren in erster Linie Streckenabschnitte mit ausgeprägter Fahrzeugbewegung nach rechts/links oder oben/unten. Die Reaktionszeiten nahmen wie vermutet bei steigenden FMS-Werten zu.

Diskussion: Die Abnahme der FMS-Scores bei wiederholter Fahrt zeigt eine Adaptation an das Fahren im Simulator. Diese lässt sich sowohl im Hinblick auf Trainingsprogramme, als auch für wissenschaftliche Fragestellungen nutzen. Sie sollte bei Messwiederholungsdesigns berücksichtigt werden.

Vortrag 9

Zusammenhang der psychischen Gesundheit mit arbeits- sowie personenbezogenen Merkmalen bei langzeitkranken und erwerbstätigen Lehrerinnen

Annekathrin Zergiebel, Stefan Ulbricht, Reingard Seibt

Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin

Hintergrund / Zielsetzung: Im Lehrerberuf besteht ein erhöhtes Risiko für psychische Erkrankungen, das im Zusammenhang mit der beruflichen Belastung diskutiert wird. Aber nicht nur arbeitsbezogene Fehlbelastungen können zur Beeinträchtigung der psychischen Gesundheit führen, sondern auch personenbezogene Merkmale wirken sich auf die psychische Gesundheit aus. Untersucht wird daher der Zusammenhang zwischen psychischer Gesundheit und arbeits- sowie personenbezogenen Merkmalen bei langzeiterkrankten (LZKL) und erwerbstätigen (EWL) Lehrerinnen.

Methode: In die Analyse wurden 30 LZKL der HELIOS-Klinik (Durchschnittsalter: 53 Jahre) einbezogen und mit einer Gelegenheitsstichprobe von 327 EWL (Durchschnittsalter: 52 Jahre) verglichen (Ex-Post-Facto-Design). Aus der Gesamtuntersuchung zur Erfassung subjektiver und objektiver Daten der Arbeitssituation und des Gesundheitszustandes wurden in der vorliegenden Analyse nur Variablen zur *psychischen Gesundheit (GHQ-12)*, *arbeitsbezogene Merkmale* (Arbeitsbedingungen (BA), Arbeitsfähigkeit (WAI), Verausgabungs-Belohnungs-Verhältnis (ERI)) sowie *personenbezogene Merkmale* (Erholungsunfähigkeit, Kohärenzerleben, Selbstwirksamkeit, Gesundheitsverhalten) berücksichtigt.

Ergebnisse: Erwartungsgemäß bestätigen sich signifikante Unterschiede zwischen LZKL und EWL für psychische Gesundheit (LZKL: ∅ 7,0±4,0; EWL: ∅ 2,3±2,7; $p<.001$), Arbeitsfähigkeit (LZKL: ∅ 23±6; EWL: ∅ 37±6; $p<.001$), gesundheitsgefährdendes Verausgabungs-Belohnungs-Verhältnis (ERI > 1: LZKL 54%; EWL 8%; $p<.001$) und Erholungsunfähigkeit (LZKL: ∅ 20±3; EWL: ∅ 16±4; $p<.001$). Keine signifikanten Gruppenunterschiede zwischen LZKL und EWL bestehen für die Variablen des Gesundheitsverhaltens (keine / seltene sportliche Aktivitäten: LZKL 22%; EWL 12%; Raucher: LZKL 21%; EWL 9%; regelmäßiger Alkoholgenuss: LZKL 8%; EWL 7%). Erwartungsgemäß zeigten sich für LZKL im Vergleich zu EWL deutlich stärkere Zusammenhänge zwischen psychischer Gesundheit und Arbeitsbedingungen sowie psychischer Gesundheit und arbeitsbezogenen Merkmalen (LZKL: $r=.02$-$.69$; EWL: $r=.00$-$.56$) und personenbezogenen Merkmalen (LZKL: $r=.21$-$.43$; EWL: $r=.00$-$.26$).

Schlussfolgerungen: Arbeits- und personenbezogene Merkmale weisen bei LZKL häufiger kritische Ausprägungen auf. LZKL besitzen eine nachlassende oder unbefriedigende Fähigkeit zur Arbeitsbewältigung (schlechte Arbeitsfähigkeit bei 83%), ein ungünstiges Verhältnis von Aufwand und Anerkennung (erhöhtes Erkrankungsrisiko: >50%). Daher sollten entsprechende Präventionsmaßnahmen früh ansetzten, um eine Langzeiterkrankung zu vermeiden.

Vortrag 10

Lärm in Kindertagesstätten: Eine Pilotstudie mit praktischer Handlungsanweisung zu lärmreduzierenden Maßnahmen

Bundschuh, Matthias, Scharf, Thomas, Groneberg, David

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin

Geschäftsführender Zentrumsdirektor: Prof. Dr. med. Dr. h.c. mult. D. Groneberg Goethe Universität, Theodor-Stern-Kai 7, Haus 9b

60590 Frankfurt am Main

Hintergrund/Zielsetzung: Kinder und Erzieherinnen sind in Kindertagesstätten täglich erheblichen Lärmpegeln ausgesetzt. Die vorliegende Studie hatte das Ziel, die beim Einräumen von Holzbausteinen in unterschiedliche Behälter auftretenden Schalldruckpegel zu messen und anschließend Dämmmaterialien zur größten Schallpegelreduktion zu untersuchen.

Methode: In einem resonanzarmen Raum der Abteilung für audiologische Akustik der Universitätsklinik Frankfurt/ Main wurden mit einem Schalldosimeter an elf etwa gleich großen unterschiedlichen Behältern aus Kunststoff (5), Holz (1), Aluminium (1), Stoff (1), Korb(1), Metall (1) und Pappe (1) jeweils 25 Messungen durchgeführt und dabei die Schalldruckpegel gemessen, die beim Fallen von Holzbausteinen in die Behälter generiert werden (initial wurde zwischen den Kunststoffkisten ein Unterschied vermutet). Dazu wurde ein eigens für diese Studie entwickelter Fallmechanismus verwendet, um aus einer vordefinierten Höhe (41cm, entspricht in etwa der Handhöhe einer knienden Person) Holzbausteine der Marke „Haba" in die Behälter fallen zu lassen. Zur Dämmung wurden Materialien aus Schaumstoff, Teppich und Moosgummi eingesetzt (mit einer Dicke zwischen 0,4 und 1 cm). Die statistische Analyse der Daten erfolgte durch den ANOVA-Test.

Ergebnisse: Die Mittelwerte der gemessenen Schalldruckpegel LAF max lagen zwischen 82,26 dB und 105,32 dB. Dabei erzeugten die Materialien Kunststoff (größter Mittelwert 98,49 dB), Holz (Mittelwert 102,71 dB) und Aluminium (Mittelwert 105,32 dB) die höchsten Schalldrücke. Durch die Verwendung von Moosgummi im Plastikbehälter konnte eine Reduktion um 12,87 dB $\pm$ 0,4849, $p < 0,001$, im Behälter aus Holz um 8,07 dB $\pm$ 0,30, $p < 0,01$ und bei Aluminium um 9,85 dB $\pm$ 0,41, $p<0,001$ erreicht werden. Schaumstoff bewirkte in dem Plastikbehälter eine Reduktion um 24,09 $\pm$ 1,02, $p<0,001$, bei Holz 30,62 dB $\pm$ 0,86, $p<0,001$ und bei Aluminium 23,52 dB $\pm$ 0,75, $p<0,001$. Teppich bewirkte in dem Plastikbehälter eine Reduktion um 14,44 dB $\pm$ 0,35, $p<0,001$, bei Holz um 13,28 dB $\pm$ 0,29, $p<0,02$ und bei Aluminium um 14,42 dB $\pm$ 0,32, $p<0,01$.

Diskussion / Schlussfolgerungen: Mit dieser Studie konnten wir zeigen, dass es von Nutzen sein kann, Kisten für Spielzeug mit bestimmten Dämmmaterialien auszustatten, um die Lärmentstehung zu reduzieren. Es zeigte sich eine signifikante Reduktion der Schalldruckpegel durch die Verwendung verschiedener Dämmmaterialien. Dabei konnte durch Schaumstoff die größte Schallpegelreduktion erzielt werden.

Vortrag 11

„Die Dosis macht das Gift." – Prävalenzen psychischer Syndrome nach einer Exposition mit PCB (Polychlorierte Biphenyle)

Gaum, Petra M.; Kraus, Thomas; Schettgen, Thomas; Gube, Monika; Lang, Jessica

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Uniklinik RWTH Aachen

Zielsetzung: Gefahrstoffexpositionen stehen in Verdacht für die Entstehung von psychischen Störungen mitverantwortlich zu sein. Diese Arbeit wurde im Rahmen des arbeitsmedizinischen Vorsorgeprogramms HELPcB (Health Effects in high Level exposure to PcB) erstellt, das sich an Personen richtet, die arbeitsbedingt PCB ausgesetzt waren. Wir haben untersucht, ob die verwendete Stichprobe mehr psychische Syndrome aufweisen als die Normalbevölkerung (1). Zusätzlich haben wir die Prävalenzen der höher PCB belasteten Personen mit denen der niedrig PCB belasteten Gruppe verglichen (2) und das Risiko, in Zukunft ein psychisches Syndrom zu entwickeln betrachtet (3).

Methode: Die Analyse schließt Personen ein, die regelmäßig am Programm teilnahmen (N=136). Der Plasmalevel an PCB im Blut wurde mittels Biomonitoring und psychische Syndrome (hier Angstsyndrom, psychosomatisches und depressives Syndrom) mit der deutschen Version des „Patient Health Questionnaire" (PHQ-D) erhoben. Bezüglich jedes Messzeitpunktes (MZP) wurde PCB am 95. Perzentil einer Referenzstichprobe in zwei Gruppen geteilt. Aus den einzelnen PCB-Kongeneren wurden 3 Summenvariablen gebildet und separat betrachtet. Die Vergleichsprävalenzen psychischer Störungen der Normalbevölkerung stammen aus dem Bundesgesundheitssurvey (Jacobi et al., 2004). Alle Daten wurden jährlich über einen Zeitraum von 3 Jahren erhoben.

Für jedes Syndrom und jede PCB Summenvariable wurden zu jedem MZP die Prävalenzen und Odds Ratios mittels einer binär-logistischen Regression berechnet.

Ergebnisse: Zu allen 3 MZP zeigte die vorliegende Stichprobe, mit Ausnahme des somatoformen Syndroms, für alle Syndrome höhere Prävalenzen von psychischen Syndromen im Vergleich zur Normalbevölkerung (1). Zusätzlich fanden wir für die höherbelastete Gruppe höhere Prävalenzen als für die niedrigbelastete Gruppe [(2) z.B. für depressives Syndrom zu MZP 1: Höherbelastete 16% vs. Niedrigbelastete 1.2%]. Insgesamt haben die höher-PCB-belasteten Teilnehmer ein bis zu 15mal höheres Risiko, zukünftig ein psychisches Syndrom zu entwickeln als niedrig-belastete Personen (3).

Diskussion: Wir konnten zeigen, dass Personen mit einer erhöhten PCB Belastung ein größeres Risiko für die Entwicklung eines psychischen Syndroms haben als Personen mit einer niedrigen PCB Belastung. Ein weiterer Schritt ist nun zu untersuchen, auf welche physiologischen oder psychologischen Prozesse diese Ergebnisse zurückzuführen sind, um gezielte Präventionsmaßnahmen einleiten zu können.

Vortrag 12
Unterstützung örtlich getrennter Störungsbeseitigung in Instandhaltungsteams durch Head Mounted Displays: Eine Fallstudie

Grauel, Britta Marleen[1]; Adolph, Lars[1]; Kluge, Annette[2]

[1] **Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin**

[2] **Universität Duisburg-Essen**

Hintergrund / Zielsetzung: Das wichtigste Ziel der Instandhaltung während störungsbedingter Produktionsunterbrechungen ist die schnelle Wiederherstellung der Produktionsfähigkeit von Anlagen. Mit der Komplexität von Anlagen steigt die Wahrscheinlichkeit von Störungen und die Suche nach Fehlern wird aufwändiger. Die Anforderungen an manche Instandhaltungsteams sind derartig hoch, dass die Fähigkeit, diese Ansprüche zu bewältigen, als Hochleistung beschrieben werden kann. Teamarbeit bietet viele Vorteile, Schwierigkeiten bei der Störungsbehebung können jedoch gleichzeitig durch die Mitarbeit vieler verschiedener Personen verstärkt werden. Instandhaltungsfehler bergen das Risiko großer Katastrophen und Unfälle. Insbesondere örtlich getrennte Teams können durch kollaborative Technologien wie Head Mounted Displays (HMDs) bei der Störungsbehebung unterstützt werden, wenn der Einsatz dieser Technologien auf die Aufgabe sowie Teamprozesse abgestimmt ist.

Methode: Zur Eignungsermittlung für die Unterstützung von Instandhaltungsteams mit HMDs wurde eine Fallstudie bestehend aus den zwei Hauptkomponenten (1) Aufgabenanalyse und (2) Evaluation in einem Walzwerk durchgeführt. Die Aufgabenanalyse bestand aus der Beobachtung von Instandhaltungsteams während der Störungsbehebung unter realen Bedingungen über mehrere Schichten hinweg sowie der anschließenden schriftlichen Befragung des Personals. Anschließend wurde der Einsatz von HMDs zur Unterstützung der Teams evaluiert. Mehrere Teams setzten das HMD während des laufenden Betriebs kurzzeitig ein, um die Eignung für die örtlich getrennte Störungsdiagnose zu erproben. In anschließenden Interviews wurde die subjektive Beurteilung erhoben.

Ergebnisse: Die Aufgabenanalyse zeigte, dass die hohe Anlagenkomplexität zu immer neuartigen Störungen führt. Standardlösungen liegen selten vor. HMDs in Kombination mit einem Konferenzsystem erscheinen geeignet, um die Aufgabenleistung bei der örtlich getrennten Störungsbehebung zu verbessern. Teammitgliedern wird ermöglicht, visuelle Informationen auszutauschen und somit ein gemeinsames mentales Modell der Situation aufzubauen. Zudem sorgt die freie Nutzbarkeit beider Hände im Vergleich zum Mobiltelefon für eine deutliche Arbeitserleichterung. Die anschließende Befragung der Teammitglieder ergab jedoch, dass die ergonomischen Eigenschaften des HMDs (insbesondere Gewicht) sowie die Gebrauchstauglichkeit der Software verbessert werden müssen.

Diskussion / Schlussfolgerungen: Die Teamleistung bei der örtlich getrennten Störungsdiagnose könnte durch den HMD-Einsatz verbessert werden. Die vorliegende Fallstudie liefert jedoch nur erste Erkenntnisse. Geplant ist eine weitere Fallstudie, in welcher HMDs über mehrere Stunden hinweg getragen werden und weitere Parameter wie Beanspruchung und visuelle Ermüdung erhoben werden. Für ein tieferes Verständnis der zugrundeliegenden makrokognitiven Prozesse in Teams, werden diese in einer laborexperimentellen Studie mit einer synthetischen Störungsbehebungsaufgabe evaluiert.

Vortrag 13
Zusammenhang zwischen Händigkeit und isometrischer Maximalkraft bei ausgewählten Kraftfällen

Serafin, Patrick; Gebhardt, Hansjürgen; Klußmann, André
Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. (ASER), Wuppertal

Hintergrund / Zielsetzung: Bei der ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung stellt sich die Frage, ob und in wie weit der Einfluss der Händigkeit in Bezug auf die Körperkraft der Beschäftigten zu berücksichtigen ist. Ziel der Studie ist es, die Verteilung von Händigkeitstypen sowie mögliche Leistungsunterschiede zwischen Links- und Rechtshändern zu betrachten.

Methode: Mit einem standardisierten Methodeninventar, bestehend u.a. aus einem Hintergrundfragebogen (mit Fragen z.B. zur Händigkeit beim Schreiben und bei kraftbetonten Tätigkeiten, Alter, Geschlecht etc.) und einem Kraftmessstand, an dem Körperkräfte standardisiert bestimmt werden können, wurde eine Bevölkerungsstichprobe untersucht. Die isometrische Maximalkraft wurde für beide Hände in den Kraftfällen Zugkraft, Greifkraft und Drehen am Schraubendreher (Supination) ermittelt.

Ergebnisse: Für die folgenden Analysen werden nur die Probanden im Alter zwischen 20 und 59 Jahren (N=749; w=257, m=492) betrachtet, die mehrheitlich Rechtshänder sind (s. Tabelle 1). Beim Ziehen und Greifen ergibt sich im Mittel bei Rechtshändern eine um 1% bzw. 3% schwächere linke Hand. Bei Linkshändern zeigt sich, dass die linke im Mittel um 8% bzw. 10% stärker als die rechte Seite ist. Bei Mischtypen ist die linke Seite etwas stärker. Beim Drehen zeigt sich bei Rechts- und Mischhändern im Mittel eine um 6% bzw. 4% stärkere rechte Seite. Bei Linkshändern gibt es im Mittel kaum Seitenunterschiede. Es zeigt sich jedoch auch eine sehr große Schwankungsbreite der Seitenunterschiede und Krafthöhen innerhalb der Händigkeitstypen. Je nach Kraftfall sind sogar 29% bis 49% der Probanden mit der (nach eigenen Angaben) nicht-dominanten Hand kräftiger als mit der dominanten Hand.

Tabelle 1: Händigkeitstypen nach Selbsteinschätzung

		Händigkeit: Schreiben					
		rechts		**links**		**beides gleich**	
		Anzahl	**%**	**Anzahl**	**%**	**Anzahl**	**%**
Händigkeit: Kraftausübung	**rechts**	600	*80,1*	11	*1,5*	3	*0,4*
	links	17	*2,3*	34	*4,5*	0	*0*
	beides gleich	65	*8,7*	14	*1,9*	5	*0,7*

Schlussfolgerungen: Unter Berücksichtigung der relativ großen Schwankungsbreite der Maximalkraft selbst innerhalb der in Tabelle 1 beschriebenen Gruppen ist der Einfluss der Händigkeit in Bezug auf die Körperkraft als eher gering anzusehen.

Danksagung: *Dieser Beitrag war Teil des regionalen Schlüsselprojekts Design4All, das im Rahmen des aus dem „Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)" kofinanzierten operationellen Programms für das Land Nordrhein-Westfalen mit dem Ziel „Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung" von der Europäischen Union und dem Land Nordrhein-Westfalen gefördert wurde.*

3 Kurzfassungen der Poster

Poster 1

Gesundheitsverhalten, körperliche Belastungen sowie Aspekte des Belastungserlebens und der Unzufriedenheit im beruflichen Kontext beim Krankenpflegepersonal

Brentrup, York; Oberschmidt, Mareen; Böckelmann, Irina

Otto von Guericke Universität, Medizinische Fakultät, Bereich Arbeitsmedizin

Hintergrund / Zielsetzung: Die (Nacht-)Schichtarbeit kann mit verschiedenen körperlichen und psychischen Langzeitfolgen einhergehen und wird je nach individueller Erholungs- und Belastungsfähigkeit unterschiedlich toleriert. Untersucht wurden die tätigkeitsbezogenen subjektiven Belastungs- und Beanspruchungsfaktoren, deren Ausprägungen sowie die Erholungsfähigkeit beim Krankenpflegepersonal verschiedener Stationen im Universitätsklinikum.

Methode: Für die Studie wurden 59 Pflegekräfte des Klinikums befragt, von denen 24 auf Intensivstation (ITS), Stroke Unit sowie Intermediate Care (IMC) und 35 auf peripheren Stationen beschäftigt sind. Anhand des Erholungs- und Belastungsfragebogens (EBF) nach Kallus [1] wurde die subjektive Selbsteinschätzung in Bezug auf individuelle Erholungs- und Beanspruchungsfähigkeit erhoben. Mit den Skalen zur Erfassung der subjektiven Belastung und Unzufriedenheit im beruflichen Bereich (SBUS-B), aus dem computergestützten Wiener Testsystem, wurden wesentliche Aspekte des Belastungserlebens und der Unzufriedenheit im beruflichen Kontext erfasst und zusätzlich Fragen zur körperlichen Belastung aus dem Fragebogen zur subjektiven Einschätzung der Belastung am Arbeitsplatz nach Slesina gestellt.

Ergebnisse: Die Arbeit auf ITS/IMC/Stroke Unit wird im Vergleich zur peripheren Station als „körperlich" belastender und beanspruchender empfunden. Die Erholungs- und Beanspruchungsfähigkeit zwischen beiden Gruppen zeigt keine signifikanten Unterschiede. Vor allem „mangelnde Erholung" im beruflichen Bereich ist auf ITS/IMC/Stroke Unit stärker ausgeprägt. Die Kategorie „mangelnde Erholung" des SBUSB korreliert negativ mit der Subskala des EBF „erholsamer Schlaf" ($r = -0{,}547$; $p < 0{,}001$).

Diskussion / Schlussfolgerung: Die Arbeit auf ITS/IMC/Stroke Unit mit schwer bis lebensbedrohlich erkrankten Patienten, geht oft mit einem höheren Beanspruchungsgrad einher, der oft nur durch ein suffizientes Erholungsverhalten kompensiert werden kann. Belastungen in bestimmten Bereichen des Klinikums können nicht immer vermieden werden, aber mittels Präventionsmaßnahmen kann man versuchen, diese auszugleichen und deren gesundheitlichen Folgen zu minimieren.

Literatur:

[1] Kallus KW. Erholungs-Belastungs-Fragebogen. Version 22.00, 2004.

Poster 2

Ermittlung der Schlafqualität in Abhängigkeit von den arbeitsbezogenen Verhaltens- und Erlebensmustern beim Krankenpflegepersonal im Schichtdienst

Mareen Oberschmidt, York Brentrup, Irina Böckelmann

Otto von Guericke Universität, Medizinische Fakultät, Bereich Arbeitsmedizin

Hintergrund / Zielsetzung: Die Belastungen und Beanspruchungen im Schichtdienst sind besonders hoch - vor allem auch im Krankenhaus, in dem sich sowohl die Arbeit im Team als auch die mit Patienten belastend auswirken kann. Fraglich ist, ob stressanfällige Probanden eine verminderte Schlafqualität aufweisen. Ziel ist es daher zu prüfen, ob Pflegepersonal im Schichtdienst eher gesundheitsgefährdenden Risikogruppen zuzuordnen ist als Gruppen mit gesundheitsförderlichen Verhaltensweisen und ob Risikogruppen eine schlechtere Schlafqualität als weniger stressanfällige Personen haben.

Methode: 59 Krankenschwestern und -pfleger nahmen freiwillig teil. Es wurden subjektive Aussagen über das Verhaltens- und Erlebensmuster in Bezug auf die Arbeits- und Berufsanforderungen mittels des AVEM-Fragebogens erfasst[1], danach wurden die Probanden in die gesundheitsförderlichen Gruppen G und S sowie gesundheitsgefährdenden Gruppen A und B eingeordnet. Außerdem wurde retrospektiv die Schlafqualität mittels des PSQI-Fragebogens (Pittsburgh Schlafqualitätsindex) ermittelt, der über einen Zeitraum von vier Wochen verschiedene Ereignisse erfragt, die auf eine verminderte Schlafqualität hindeuten. Es wurde in der Korrelationsanalyse geprüft, ob ein Zusammenhang zwischen den einzelnen AVEM-Kategorien bzw. Mustern und der Schlafqualität besteht.

Ergebnisse: Es konnten 48% der Probanden den Riskomustern A und B zugeordnet werden, dagegen 32% dem Muster G und 20% dem Muster S. Auffällig ist, dass die Gruppe A wesentlich weniger schläft als die übrigen AVEM Gruppen, wobei die längste Schlafdauer während eines Spätdienstblocks angegeben wird und die kürzeste während des Frühdienstblocks. Limitierend ist jedoch, dass keine Chronotypen erfasst wurden. Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den AVEM-Mustern bei der Schlaflatenz, bei Schlafstörungen und der Tagesschläfrigkeit.

Diskussion / Schlussfolgerungen: Wider Erwarten ist im Vergleich zu anderen Berufen mit hohen psychischen Belastungen nur bei weniger als der Hälfte des untersuchten Krankenpflegepersonals eine Intervention unter Gesundheitsaspekten laut den AVEM-Typen erforderlich. Ein Drittel würde überhaupt keine Intervention benötigen. Bei den Mustern A und B sollte eine Prävention hinsichtlich der Schlafhygiene stattfinden, da diese besonders von Schlafstörungen betroffen sind. Hier wurde ein guter Ansatzpunkt gefunden, das Gesundheitsverhalten der betreffenden Probanden mit verbessertem Schlaf zu steigern. Dieser Aspekt sollte auch bei arbeitsmedizinischen Präventionsprogrammen Berücksichtigung finden.

Literaturangaben:

[1] Schaarschmidt U, Fischer A (2008): Verfahrenskonzeption. In: AVEM - Arbeitsbezogene Verhaltens- und Erlebensmuster (3. Auflage). Frankfurt/M: Harcourt Test Services 2008.

Poster 3
Förderung physischer Aktivität durch dynamische Büroarbeitsplätze

Botter, Juliane[1]; Burford, Eva-Maria[1], Commissaris, Dianne[2], Könemann, Reinier[2], Ellegast, Rolf[1]

[1] Institut für Arbeitsschutz der DGUV, Sankt Augustin

[2] TNO Work and Employment, Hoofddorp

Hintergrund / Zielsetzung: Durch die stete Reduktion der physischen Arbeitslast und die steigende Anzahl an Bildschirmarbeitsplätzen sind zunehmend mehr Beschäftigte von physischer Inaktivität am Arbeitsplatz betroffen. Mögliche Folgen können Muskel-Skelett- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen sein. Meist können die negativen Folgen nicht allein durch eine aktive Freizeitgestaltung ausgeglichen werden. Daher wurden Konzepte zu „dynamischen Büroarbeitsplätzen" entwickelt, die leichte physische Aktivität mit der Ausführung von Bürotätigkeiten verbinden.

Methode: In einer Laborstudie wurden 2 dynamische Arbeitsplätze (Laufband und Sitzergometer) mit je 2 Intensitäten sowie als Referenz ein konventioneller Sitz- und ein Steharbeitsplatz getestet. Hierbei wurden 5 standardisierte Bürotätigkeiten ausgeführt. Die Reihenfolge der Arbeitsplätze und Tätigkeiten wurde für jeden Probanden randomisiert. 12 Probanden mit einem durchschnittlichen Alter von 36,9 Jahren und einem BMI von 26,0 kg/m^2 nahmen freiwillig an der Studie teil. Die Erfassung der Körperhaltung, physischen Aktivität, Muskelaktivität, Herzfrequenz und Energieumsatz erfolgte mit dem CUELA-System. Die subjektive Einschätzung der Probanden wurde mittels Fragebögen erhoben.

Ergebnisse: Die Körperhaltung an den dynamischen Arbeitsplätzen ist vergleichbar zu der an den jeweiligen konventionellen Gegenstücken. Im Vergleich zum konventionellen Sitzarbeitsplatz sind die Werte der Muskelaktivität nur in wenigen, die der physischen Aktivität, Herzfrequenz und des Energieumsatzes hingegen in den meisten Fällen signifikant höher. Eine signifikant verringerte Arbeitsleistung lässt sich nur für den Fall der Mausnutzung am Laufband nachweisen.

Diskussion / Schlussfolgerungen: Die dynamischen Arbeitsplätze erhöhen die physische Aktivität messbar. Unter dem Aspekt, dass zur Ausführung von Büroarbeit bestimmte Körperhaltungen und die wiederholte, ausdauernde Aktivität u.a. der hier untersuchten Muskeln erforderlich sind, sind die geringen Unterschiede in Körperhaltung und Muskelaktivität als positiv anzusehen. Somit könnten dynamische Arbeitsplätze nach weiterer Prüfung günstiger Anwendungsbedingungen als Aktivität fördernde Alternative in den Arbeitsalltag eingebunden werden.

Poster 4

Entwicklung eines Handlungsleitfadens zur Prävention von Muskel- und Skeletterkrankungen für das Küchenpersonal von Hotels und Restaurants in Luxemburg

Kaya, Ayse; Lempereur, Ingrid; Seutin, Déborah; Majery, Nicole

Service de santé au Travail Multisectoriel, 32 rue Glesener, L- 1630 Luxembourg, Grand-Duché de Luxembourg.

Zielsetzungen: Ziele sind die Sensibilisierung und das Ausbilden des Küchenpersonals in Hinsicht auf Muskel-und Skeletterkrankungen (MSE), sowie das Informieren der Arbeitgeber und Ausstatter über die spezifischen Risikofaktoren im Gastgewerbe und das Anbieten von ergonomischen Adaptationen (Technik, Organisation).

Methode: Informationszusammentragung auf Basis von Literatur und über partizipative Verfahren mit den entsprechenden Arbeitnehmern im Unternehmen (Köche, Spülkräfte, Lagerverwalter). Diese Unterredungen fanden unter der Teilnahme von verschiedenen Akteuren statt: Ergonomen, Arbeitsmediziner und Verantwortliche der Hierarchie. Benutzung der SOBANE-Methode für MSE [1], adaptiert an die Aktivität, als Leitfaden für diese Interviews. Zusätzliche Verwendung von Fotos und Videos, aufgenommen während des ersten Besuchs im Unternehmen, als visuelle Unterstützung.

Ergebnisse: 135 Unternehmen wurden kontaktiert. Davon haben sich 14 bereit erklärt, teilzunehmen und so wurden 28 partizipative Interviews von ca. 2 Stunden durchgeführt. Dabei wurden 452 Problematiken bzgl. MSE aufgedeckt, im Durchschnitt 32 pro Unternehmen. Diese wurden nach verschiedenen Kriterien und Arbeitsbereichen verzeichnet. Es konnten 778 Lösungsvorschläge erarbeitet werden, unterteilt in 5 Kategorien: Korrektur (45.1%), Konzeption (11.6%), Organisation (36.9%), Verhalten (5.9%) und Gesten/Haltungen (0.5%).

All diese Informationen sind im Handlungsleitfaden « Gemeinsam gegen MSE in der Küche » enthalten, welches aus 4 Teilen besteht: einem Leitfaden für Entscheidungsträger und Ausstatter, 13 Merkblätter für die Arbeitnehmer, Poster zur Sensibilisierung und Präventions-Schulungen.

Diskussion: Diese Methodik ermöglichte uns, die Hauptprobleme zu erfassen, konkrete Lösungen zu finden und so einen Handlungsleitfaden für das Küchenpersonal zu erarbeiten. Obwohl MSE eines der Hauptgesundheitsprobleme in der Arbeitswelt darstellt, existierte noch keine Sensibilisierung beim Küchenpersonal: Dieser Handlungsleitfaden wird hoffentlich helfen, die Bewusstseinsbildung in diesem Sektor zu steigern. Als Nächstes könnte eine Auswertung bezüglich der Nutzung und der Auswirkung dieses Handlungsleitfadens ins Auge gefasst werden.

Literatur

[1] MALCHAIRE J., PIETTE A., MOENS G., BOODTS S., HERMANS V., DE COOMAN G., CARLIER P., MATHY F., HUSSON J.F., *Troubles Musculosquelettiques (TMS). Série Stratégie SOBANE : Gestion des risques professionnels,* SPF Emploi, Travail et Concertation Sociale. Direction générale Humanisation du Travail, Bruxelles, Belgique, 2007

Poster 5
Der Einfluss von Persönlichkeitsfaktoren auf die Druckschmerzschwellen von gesunden Probanden

M. Melia[1], H. Hecht[2], B. Geißler[1], A. Muttray[1]

[1] **Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, 55131 Mainz**

[2] **Allgemeine Experimentelle Psychologie, Johannes Gutenberg-Universität, 55099 Mainz**

Hintergrund / Zielsetzung: In der Industrie werden zunehmend kollaborierende Roboter eingesetzt, die mit dem Menschen quasi Hand in Hand arbeiten. Dabei können Kollisionen nicht ausgeschlossen werden, die Schmerzen verursachen. Künftige Kollisionsgrenzwerte sollen sich deshalb u.a. an der Druckschmerzschwelle (PPT) orientieren. Die PPT ist als Übergang von einem Druckgefühl in einen gerade spürbaren Schmerz definiert. Diese Studie ist die erste ihrer Art, die eine systematische Erfassung von PPTs mehrerer Körperregionen vornimmt. Unsere Fragestellung lautet, inwieweit sich die verschiedenen Ausprägungen der Persönlichkeitsfaktoren gemäß NEO-FFI (z.B. Neurotizismus) auf die Höhe der PPT auswirken. Außerdem soll geprüft werden, ob die Ankündigung von Schmerzen bei der Messung Angst hervorruft.

Methoden: Bei 72 gesunden Probanden (46 männlich) mit einem medianen Alter von 27,5 Jahren (Min:18; Max:67) wurden im Rahmen einer experimentellen Studie die Persönlichkeitsfaktoren ermittelt. Die PPT wurde dreimal an 29 Körperstellen gemessen. In einer explorativen Datenanalyse wurden die Persönlichkeitsfaktoren korrelationsanalytisch auf mögliche Zusammenhänge mit der PPT geprüft. Mittels des State-Trait Anxiety Inventory (STAI) wurde die sog. „Zustandsangst", die durch das Experiment hervorgerufen werden könnte, kontrolliert. Das Design wurde von der zuständigen Ethikkommission zustimmend bewertet.

Ergebnisse: Im Vergleich zu einer deutschen Normstichprobe gibt es keine bedeutsamen Abweichungen in den Scores zu den Faktoren Neurotizismus, Extraversion, Offenheit, Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit. Die PPTs weisen eine hohe inter- und intraindividuelle Streuung auf (Min: 3,1 N am Halsmuskel; Max: 182 N am Schienbein). Der Persönlichkeitsfaktor Neurotizismus steht in einem negativen Zusammenhang mit der über alle Körperstellen gemittelten PPT ($\rho = -0{,}42$, $p < 0{,}001$; CI 95% -0,36;-0,46; Spearman). Die anderen 4 Persönlichkeitsfaktoren waren nicht mit der PPT assoziiert. Die Zustandsangst war zu Beginn der Messungen mit einem Median von 38 nicht erhöht und betrug am Ende des Experiments im Median 37 ($p = 0{,}22$; Vorzeichentest).

Diskussion / Schlussfolgerungen: Der Zusammenhang zwischen Neurotizismus und der PPT ist mit der Literatur, in der mit anderen Schmerzreizen ähnliche Assoziationen beschrieben wurden, vereinbar. Die niedrigen Scores der Zustandsangst führen wir auf eine ausführliche Einführung, die am Vortag des Experiments stattfindet, zurück.

Danksagung: Die Studie wird von der DGUV gefördert.

Poster 6
Optimierung der arbeitsmedizinischen Vorsorge bei Vibrationsbelastung des Hand-Arm-Systems in Österreich

Wachter, Nicolas
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Hintergrund: Nach der laufenden Nummer 20 der Berufskrankheitenliste können in Österreich Erkrankungen durch Erschütterung bei der Arbeit mit Pressluftwerkzeugen sowie analog arbeitenden Maschinen als Berufskrankheit anerkannt werden. Diese Regelung kann im Wesentlichen mit den Nummern 2103 und 2104 der deutschen BK-Liste gleichgesetzt werden. Mit über 200 anerkannten Fällen seit 1995 handelt es sich um eine relativ häufige Entität. Im Jahre 2008 wurde unter präventiven Gesichtspunkten eine Gesundheitsüberwachung bei einer Exposition gegenüber Hand-Arm-Schwingungen eingeführt, die eine Vorsorgeuntersuchung mit Kälteprovokationstest (KPT) beinhaltet.

Zielsetzung: Die vorliegende Untersuchung ist ein Teilaspekt eines größeren internationalen Projektes, die u.a. die Begutachtungen zu den BK-Fällen umfasst; hier werden die Vorsorgeuntersuchungen hinsichtlich der bisher untersuchten Berufsgruppen, Qualität der Durchführung und Dokumentation ausgewertet. Besonderes Augenmerk wurde auf die Durchführung des KPT gelegt.

Methode: Alle vom Unfallversicherungsträger (AUVA) und den sechs durchführenden Arbeitsmedizinischen Zentren zur Verfügung gestellten Unterlagen und Daten wurden für die Auswertung herangezogen und mittels standardisierter Erhebungsbögen erfasst. Die gewonnenen Daten werden zunächst deskriptiv ausgewertet.

Ergebnisse: Bei den Vorsorgeuntersuchungen gingen die Daten von 4 Arbeitsmedizinischen Zentren ein, es wurden 250 Untersuchungen an 248 Patienten strukturiert ausgewertet. Das Kollektiv besteht aus 222 männlichen und 26 weiblichen Arbeitnehmern. Der Altersmedian liegt bei 40 Jahren (Min: 15 J.; Max: 59 J). Die am häufigsten vertretenen Berufe sind Schleifer (n=115) und Forstwirt (n=40). Die zur Untersuchung gehörigen Kälteprovokationstests wurden sehr heterogen durchgeführt und protokolliert, so wurden beispielsweise in 131 Fällen die Daumen nicht gemessen. In der Dokumentationsvorlage sind keine Felder zur Bewertung der Testresultate vorgesehen, es werden keine Handlungsempfehlungen ausgegeben.

Diskussion / Schlussfolgerungen: Bei der Auswertung der Vorsorgeuntersuchungen zeigt sich, dass die vorhandene Dokumentationsvorlage unterschiedlich interpretiert und genutzt wird. Für die Durchführung des KPT existiert beispielsweise eine ISO-Norm (DIN ISO 14835-1:2005). Zur Verbesserung der Vorsorgeuntersuchung sollen gemeinsame Richtlinien zur Durchführung und Bewertung erarbeitet werden, dadurch kann auch eine Qualitätssicherung aufgebaut und belastbare epidemiologische Daten generiert werden.

Poster 7

Einfluss eines drehbaren Griffstücks auf die Handhabung des laparoskopischen Instruments und die Trapeziusaktivität bei simulierten minimalinvasiven Tätigkeiten – erste Ergebnisse

Stoffels, Anne-Katrin; Reiff, Florian; Seibt, Robert; Rieger, Monika A.; Steinhilber, Benjamin

Universitätsklinikum Tübingen, Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung

Hintergrund / Zielsetzung: Bei laparoskopischen Eingriffen konnten erhöhte Beanspruchungen des Trapezmuskels gezeigt werden [1]. Diese häufig sehr einseitigen Beanspruchungen können zu einer erhöhten Prävalenz von Nackenbeschwerden bei laparoskopisch tätigen Chirurgen führen. In dieser Studie werden daher der Einfluss eines laparoskopischen Instruments mit (laut Hersteller) ergonomisch verbessertem Griffstück (drehbares Griffstück) auf die Trapeziusaktivität sowie die Handhabung bei einem simulierten minimalinvasiven Eingriff untersucht.

Methode: 12 arbeitsfähige Personen ohne spezifische Berufserfahrung (w = 10; m = 2; mittleres Alter = 27 ± 8) führten nach einer Übungsphase (20 min) zwei Arbeitsphasen (randomisierte Reihenfolge) an einem sogenannten Pelvitrainer durch. Für eine Arbeitsphase wurde das laparoskopische Instrument mit drehbarem Griffstück verwendet, für die andere ein laparoskopisches Instrument mit festem Standardgriffstück. In jeder Arbeitsphase wurden minimalinvasive Eingriffe durch 4 Folgen einer 3 Minuten dauernden Übungsaufgabe aus dem Ausbildungsprogramm der European Academy of Gynaecological Surgery simuliert. Während der Arbeitsphasen wurde die Trapeziusaktivität mittels bipolarer Oberflächen-Elektromyographie kontinuierlich ermittelt und intraindividuell ausgewertet. Im Anschluss an jede Arbeitsphase erfolgte eine standardisierte Befragung (Fragebogen) zur Handhabung des jeweiligen Instruments.

Ergebnisse: Die Verwendung des laparoskopischen Instruments mit Drehgriff führte zu einer 5%-igen Reduktion der Trapeziusaktivität im Vergleich zum laparoskopischen Instrument mit Standardgriffstück. Bei der subjektiven Bewertung der Handhabung konnten im Mittel keine Unterschiede festgestellt werden. Erst die Kategorisierung der Fragen in die Kategorien „Präzision" und „Ergonomie" zeigt empfundene Unterschiede zwischen den Grifftypen. Der feste Standardgriff erscheint vorteilhaft bezüglich der Arbeitspräzision, das drehbare Griffstück bezüglich der Ergonomie.

Diskussion / Schlussfolgerungen: Die vorläufigen Ergebnisse zeigen eine Reduktion der Trapeziusaktivität bei gleichbleibend bewerteter Handhabung durch das drehbare Griffstück. In einer Folgeuntersuchung soll die Trapeziusaktivität während realer minimalinvasiver Operationen mit den beiden laparoskopischen Instrumenten untersucht werden. Sie wird zeigen, ob die Reduktion der Trapeziusaktivität durch das Instrument mit drehbarem Griffstück bei einem längeren Beanspruchungszeitraum verstärkt wird.

Literatur:

[1] Pfeffer, S., Hofmann, A., Maier, T., Rothmund, R., Sievert, KD, Seibt, R., Rieger, M.A., Steinhilber B. Ergonomics of Selected Laparoscopic Procedures - Need for Action? Biomedical Engineering / Biomedizinische Technik, 58 SI 1, 2013

Poster 8

Physische Belastungen in der Fertigung - Welche Schwerpunkte gibt es und welche Konsequenzen ergeben sich für die Arbeitsgestaltung?

Mühlemeyer, Christoph; Lang, Karl-Heinz; Klußmann, André

Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. (ASER), Wuppertal

Hintergrund / Zielsetzung: Der demografische Wandel lässt einen steigenden Anteil älterer Beschäftigter auch in den Fertigungsbereichen erwarten. Da mit zunehmendem Alter der Beschäftigten von einer durchschnittlich geringeren körperlichen Leistungsfähigkeit ausgegangen werden muss, ist es sinnvoll festzustellen, in welcher Art und in welchem Umfang physische Belastungen in Fertigungsbereichen heute auftreten, um hieraus Gestaltungsmaßnahmen abzuleiten.

Methoden: In einem Unternehmenskonzern mit rund 40 Standorten wurden die physischen Arbeitsbelastungen in den Fertigungsbereichen betrachtet. Als arbeitswissenschaftliches Bewertungsinstrument wurde hierzu das Belastungs-Dokumentations-System (BDS) [1] verwendet. Berücksichtigt werden hier beispielsweise Lastenhandhabungen und manuelle Arbeitsprozesse (Bewertungsgrundlage: Leitmerkmalmethoden [2]), Körperhaltung (Bewertungsgrundlage: Sämann [3]) sowie Körperbewegung und dynamische Muskelarbeit (Bewertungsgrundlage: Gruppenbewertungsverfahren für den Arbeitsenergieumsatz, nach Spitzer et al. [4]).

Ergebnisse: Es wurden die Arbeitsplätze von 18.823 Beschäftigten betrachtet. Belastungen im Bereich oberhalb des Grenzbereichs der in den einzelnen Methoden definierten zumutbaren Dauerbelastung haben für die Merkmale „dynamische Muskelarbeit" 8%, Lasthandhabung 14%, manuelle Arbeitsprozesse 1% und „Körperhaltungs-/Bewegungsverteilung über die Schicht" 24% der Beschäftigten. Für das Merkmal „Körperhaltung" wurde betrachtet, an wie vielen Arbeitsplätzen mehr als 60 min eine bestimmte Körperhaltung eingenommen wurde. Dies betrifft für „Knien/Hocken/Kriechen" 2%, „stark vorgeneigte und oder verdrehte Körperhaltung" 16% und „Treppen/Leitern steigen" 0,5% der Beschäftigten.

Diskussion / Schlussfolgerungen: Die Auswertungen zeigen, dass in Fertigungsbereichen in Deutschland hohe physische Belastungen auftreten, welche bei den Beschäftigten zu hohen Beanspruchungen und negativen Beanspruchungsfolgen führen können. Neben der korrektiven Ergonomie sollte ein höherer Fokus bereits in der Planungsphase auf die prospektive Ergonomie gelegt werden, um die Arbeits- und Beschäftigungsfähigkeit zu erhalten bzw. zu verbessern.

Literatur:

[1] Belastungs-Dokumentations-System, siehe www.institut-aser.de/methoden/bds
[2] Leitmerkmalmethoden, siehe www.baua.de/leitmerkmalmethoden
[3] Sämann W: Charakteristische Merkmale und Auswirkungen ungünstiger Arbeitshaltungen. Schriftenreihe „Arbeitswissenschaft und Praxis", Bd. 17. Berlin: Beuth 1970.
[4] Spitzer H, Hettinger T, Kaminsky G: Tafeln für den Energieumsatz bei körperlicher Arbeit. 6. Auflage, Beuth, Berlin, 1982.

4 Veranstaltungen & Termine

60. Frühjahrskonferenz der Gesellschaft für Arbeitswissenschaften (GfA)
12. bis 14. März 2014 in München

http://www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de/inhalt/dokumente/gfa-einladung-fruehjahrskongress-2014.pdf

54. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM)
02. bis 04. April 2014 in Dresden

http://www.dgaum.de/startseite/

18. Symposium Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft für Nachwuchswissenschaftler des Forum Arbeitsphysiologie
07. bis 09. November 2014 in Magdeburg

5 Verzeichnis der Teilnehmenden

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

Bader, Christine, Dr. med.
Volkswagen AG
Mecklenheidestr. 74, 30419 Hannover; christine.bader@volkswagen.de

Bausch-Lambert, Yvette
Service de Santé au Travail Multisectoriel
32, rue Glesener, L-1630 Grand-Duche du Luxembourg; yvette.lambert@stm.lu

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

Botter, Juliane, M.Sc. (P3)
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin; Juliane.Botter@dguv.de

Brentrup, York (P1)
Otto von Guericke Universität, Medizinische Fakultät, Bereich Arbeitsmedizin
Lange Straße 49, 33378 Rheda-Wiedenbrück; york-brentrup@web.de

Bundschuh, Matthias (V10) wiss. MA.
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Goethe-Universität
Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt am Main; matthias-bundschuh@gmx.de

Gall, Dominik, M.Sc. (V7)
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Lindenstraße 8, 86470 Thannhausen; dominikgall@gmail.com

Gaum, Petra Maria, M.Sc. (V11, VS)
Institut für Arbeits- und Sozialmedizin Aachen
Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen; pgaum@ukaachen.de

Grauel, Britta Marleen, M.Sc. (V12)
Bundesanstalt für Arbeitsschutz- und Arbeitsmedizin (BAuA)
Friedrich-Henkel-Weg 1-25, 44149 Dortmund; grauel.britta@baua.bund.de

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

Groos, Sandra, Dipl.-Wirt.-Ing. (V2, VS)
Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen
Paul-Bonatz-Straße 9-11, 57076 Siegen; groos@ergonomie.uni-siegen.de

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

Henke, Anna-Sophia, Dipl.-Ing. (FH) (V1)
Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen
Paul-Bonatz-Straße 9-11, 57076 Siegen; anna.henke@gmx.net

Kaya, Ayse (P4)
Service de Santé au Travail Multisectoriel
32, rue Glesener, L-1630 Grand-Duche du Luxembourg; ayse.kaya@stm.lu

Klußmann, André, Dr.-Ing., M.Sc.
Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. - ASER
Corneliusstr. 31, 42329 Wuppertal; klussmann@institut-aser.de

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

Krueger, Helmut, Prof. Dr. Dr. (VS)
AEH Zentrum Arbeitsmedizin-Ergonomie-Hygiene
Büchnerstr. 28, CH-8006 Zürich; hkrueger@ethz.ch

Läubli, Thomas, PD Dr.
ETH Zürich, Sonneggstraße 3, 8092 Zürich, Schweiz, tlaeubli@ethz.ch

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

Melia, Michael, Dipl. Psych. (P5, VS)
Institut für Arbeits- Sozial- und Umweltmedizin Universitätsmedizin Mainz
Barbarossaring 12, 55118 Mainz; melia@uni-mainz.de

Mühlemeyer, Christoph, Dipl.-Ing. (P8, VS)
Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie (ASER) e.V.
Corneliusstr. 31, 42329 Wuppertal; c.muehlemeyer@institut-aser.de

Nicoletti, Corinne, M. Sc. (VS, V4)
ETH Zürich, Departement Gesundheitswissenschaften und Technologie,
Sonneggstraße 3, 8092 Zürich, Schweiz; ncorinne@student.ethz.ch

Oberschmidt, Mareen (P2, VS)
OvGU, Medizinische Fakultät, Bereich Arbeitsmedizin
Koppenstr. 55, 10243 Berlin; mareen.oberschmidt@st.ovgu.de

Penzkofer, Mario, Dr.-Ing.
Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen,
Paul-Bonatz-Str. 9-11, 57076 Siegen; penzkofer@ergonomie.uni-siegen.de

Reiff, Florian (V3)
Institut für Arbeits-/ Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Universitätsklinikum Tübingen
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen; florian.reiff@student.uni-tuebingen.de

Reuter, Heinke
Am Rheintor 6, 47829 Krefeld; heinke_reuter@gmx.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

Rutrecht, Hans Maria (V8)
Johannes Gutenberg Universität Mainz
Boppstr. 32, 55118 Mainz; hansrutrecht@gmail.com

Sammito, Stefan, Dr. med., OSA (VS)
Kommando Sanitätsdienst der Bundeswehr
UAbt I-1.3 - Wehrmedizinische Forschung
Andernacher Straße 100, 56070 Koblenz; drsammito@web.de

Sammito, Wiebke, Dipl. biol. (V6)
Bereich Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
Leipziger Straße 44, 39120 Magdeburg; wiebkesammito@web.de

Schroeter, Muriel
Institut für Arbeits-/ Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Universitätsklinikum Tübingen
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen; muriel.schroeter@student.uni-tuebingen.de

Seibt, Reingard, Dr. rer. nat. (VS)
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin
Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden
Fetscherstraße 74, 01307 Dresden; reingard.seibt@mailbox.tu-dresden.de

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

Serafin, Patrick, B.Sc. (V13)
Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie (ASER) e.V.
Corneliusstr. 31, 42329 Wuppertal; p.serafin@institut-aser.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

Stoll, Regina, Prof. Dr. med.
Institut für Präventivmedizin der Universität Rostock
St.-Georg-Str. 108, 18055 Rostock; regina.stoll@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

Stoffels, Anne-Kartin (P7)

Universitätsklinikum Tübingen, Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen; anne-katrin.stoffels@student.uni-tuebingen.de

Ullbrich, Florian, Arzt (V5)

Institut für Arbeits-/ Sozialmedizin und Versorgungsforschung
Universitätsklinikum Tübingen
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen; florian.ullbrich@med.uni-tuebingen.de

Wachter, Nicolas (P6)

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin Mainz
Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz; Nicolas.Wachter@uni-mainz.de

Wittich, Andrea, Dr.

Universitätsklinikum Freiburg, Supervisionsdienst
Hauptstr. 8, 79104 Freiburg; andrea.wittich@uniklinik-freiburg.de

Zergiebel, Annekathrin (V9)

Technische Universität Dresden
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin
Löscherstraße 18, 01309 Dresden; azergiebel@gmx.de