

ARBEITSMEDIZIN SOZIALMEDIZIN ● UMWELTMEDIZIN

OCCUPATIONAL MEDICINE ● SOCIAL MEDICINE ● ENVIRONMENTAL MEDICINE

6/2010

Peer reviewed · www.asu-arbeitsmedizin.com

Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V.
50. Jahrestagung, 16. bis 19. Juni 2010, Dortmund

German Society of Occupational and Environmental Medicine
50th Annual Congress, June 16th – 19th 2010, Dortmund

Abstracts der Vorträge und Poster

Abstracts from lecture and poster sessions

Hrsg./Ed.: Univ.-Prof. Dr. med. Barbara Griefahn

Bei Trockenheit

Lac®-Ophtal® system

NEU! Lac®-Ophtal® MP/-sine

NEU! Lac®-Ophtal® Gel/-sine

Jetzt NEU
auch als
Gel!



- Beliebt, bewährt, günstig
- Jetzt NEU auch als Lac®-Ophtal® Gel:
Ideal für die Anwendung über Nacht
- Lac®-Ophtal® system: Unkonserviert
12 Wochen nach Anbruch haltbar

www.drwinzer.de



E 4375



45. Jahrgang
Juni 2010
Gentner Verlag

100% Made in Germany



Unsere Sehtest-Komplettlösung – Oculus Centerfield 2, Binoptometer 3 und Mesotest II

Zuverlässige Diagnostik in der Arbeitsmedizin, bewährte Technik,
auf die Sie sich verlassen können. Entwicklungserfahrung, Beratung
und Schulung – alles aus einer Hand. **100% Made in Germany!**



ARBEITSMEDIZIN

SOZIALMEDIZIN ● UMWELTMEDIZIN

OCCUPATIONAL MEDICINE ● SOCIAL MEDICINE ● ENVIRONMENTAL MEDICINE

Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V.

50. Jahrestagung
16. bis 19. Juni 2010 in Dortmund

50th Annual Congress of the German Society of Occupational
and Environmental Medicine, June 16th – 19th 2010, Dortmund

in Zusammenarbeit mit:

- Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte e.V. (VDBW)
– Berufsverband Deutscher Arbeitsmediziner –
- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)
- Deutscher Verkehrssicherheitsrat (DVR)
- Präventionskampagne „Risiko raus!“
- Verband Deutscher Sicherheitsingenieure e.V. (VDSI)

Schirmherrschaft:

Bundesministerin für Arbeit und Soziales
Frau Dr. med. Ursula von der Leyen

Abstracts der Vorträge und Poster Abstracts from lecture and poster sessions

Herausgegeben von:

Univ.-Prof. Dr. med. Barbara Griefahn,
Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo)

Im Auftrag der Deutschen Gesellschaft
für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V.



Das bewährte Standardlexikon für Arbeitsmediziner.
Neu! in 2. Auflage



2. vollständig neubearbeitete Auflage 2008
ISBN 978-3-87247-715-6
Gebunden, 1.104 Seiten
Mit integrierter Literaturrecherche-CD-ROM
Ladenpreis: € 128,00; sFr 250,00

Nachfolgewerk des „Klassikers“ Scholz/Wittgens,
Arbeitsmedizinische Berufskunde
Jetzt neu in 2. Auflage

K. Landau – G. Pressel (Hrsg.)

Medizinisches Lexikon der beruflichen Belastungen und Gefährdungen

- Definitionen
- Vorkommen
- Arbeitsschutz

Mit Literatur-CD-ROM

Unter Mitarbeit von über 100 Fachautoren

Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir Exemplar(e) der Neuerscheinung
K. Landau/G. Pressel, „Medizinisches Lexikon der beruflichen
Belastungen und Gefährdungen“,
2. Auflg. 2008 (Best.-Nr. 71500), zum Preis von € 128,00
zzgl. Versandkosten gegen Rechnung zu.

Gentner Verlag
Buchservice Medizin
Postfach 101742
70015 Stuttgart

Gentner Verlag • Buchservice Medizin
Postfach 101742 • 70015 Stuttgart
Tel. 0711/63672-857 • Fax 0711/763672-735
E-Mail: buch@gentner.de • www.gentner.de (→ Buchshop Medizin)



Fax-Hotline: 0711 / 6 36 72-735

Name, Vorname

Firma/Institution

Beruf/Abteilung/Funktion

Straße / Postfach

Nr.

Land

PLZ

Ort

Telefon

Telefax

E-Mail

Datum

Unterschrift

med_180

Vorwort der Tagungsleitung

Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Kolleginnen und Kollegen,
liebe Gäste,

Herzlich willkommen zur 50. Wissenschaftlichen Jahrestagung der DGAUM in Dortmund!

Bereits die 25. Jahrestagung hat 1985 an gleicher Stelle im Kongresszentrum Westfalenhallen in Dortmund stattgefunden. Damals war das Hauptthema „Arbeitsmedizin und Schwerindustrie“ noch aktuell. Seitdem hat sich die Region tiefgreifend gewandelt. Dortmund präsentiert sich heute als ein Zentrum von Wissenschaft und Dienstleistungen, wobei dem Logistikbereich eine stetig wachsende Bedeutung zukommt. Einschlägige ortsansässige Dienstleister erfahren in Dortmund wichtige Unterstützung von wissenschaftlichen Institutionen. Aus den Bereichen Logistik und Verkehr kommen Forschungsthemen, die von der Technischen Universität (TU) Dortmund, dem Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (IML) und dem Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo) aufgenommen werden.

Die Wahl des Hauptthemas „Transport und Verkehr“ für die arbeits- und umweltmedizinische Jubiläumstagung trifft sich mit der 2010 beginnenden Präventionskampagne „Risiko raus“ der Berufsgenossenschaften, der Unfallkassen und der Landwirtschaftlichen Sozialversicherung. Im Zentrum dieser Kampagne steht die Sicherheit beim Transport und im Verkehr, innerbetrieblich sowie im Straßenverkehr. Die Kampagne wird maßgeblich unterstützt vom Deutschen Verkehrssicherheitsrat e.V. (DVR).

Eigene Aktivitäten der Präventionskampagne „Risiko raus“ finden in der benachbarten Westfalenhalle 2 und in den Außenbereichen vor den Westfalenhallen statt. Den Abschluss unserer Jubiläumstagung bildet eine gemeinsame Publikumsveranstaltung von DGAUM, DGUV und DVR. Diese leitet über in das Publikumsprogramm zum Tag der Verkehrssicherheit, der am 19. Juni 2010 an gleicher Stelle stattfindet.

Passend zum aktuellen und praxisnahen Hauptthema „Transport und Verkehr“ wurden besondere wissenschaftliche Vortrags- und Posterblöcke zu Verkehr und Gesundheit, Transport und Verkehr, sowie Unfallgefährdung eingerichtet. Die moderierte Sonderveranstaltung „Bitumen“ wird den Besucher umfassend über die Risiken informieren, denen der Bitumen verarbeitende Arbeitnehmer ausgesetzt ist. Eine umfassende Studie zu diesem Thema hat unser Wissen über Bitumen-assoziierte gesundheitliche Risiken erheblich verfeinert. Wie bei der DGAUM Tradition, werden als praxisnahe Themenblöcke Biomonitoring und Gefahrstoffe, muskuloskelettale Erkrankungen, Atemwege, Haut, Malignome und Betriebsmedizin im Zentrum stehen. Doch im beginnenden 21. Jahrhundert kündigen sich bahnbrechende Entwicklungen an, die sich bereits in einzelnen Beiträgen unserer 50. Jahrestagung widerspiegeln: Vergingen von der Aufklärung der DNA-Struktur bis zur ersten halbwegs vollständigen Entschlüsselung des ersten menschlichen Genoms noch 50 Jahre bei Kosten von 2,2 Milliarden Euro, so wird die Sequenzierung des Genoms eines Individuums Prognosen zufolge im Jahr 2015 maximal fünf Minuten dauern, und jedes einschlägige Labor wird es sich leisten können. Wie weit werden wir auch die genetische Komponente berufsbedingter Erkrankungen verstehen?

Bei unserer Jahrestagung erstmals präsentierte genomweite Assoziationsstudien werden einen ersten Eindruck geben, was von Seiten der Wissenschaft möglich sein könnte. Die Verarbeitung großer Datenmengen im Terabyte-Bereich ist bereits heute möglich und ermöglicht zum Beispiel die Simulation räumlich-zeitlicher Prozesse in Geweben. Werden wir eines Tages gesundheitliche Einflüsse von Arbeitsplatz- oder Umweltbedingungen an virtuellen Personen testen können?

Dank einer besonderen Unterstützung des DVR konnten wir eine besondere Maßnahme zur Nachwuchsförderung realisieren. Die Preisträger werden zum Thema Verkehrssicherheit am 19. Juni 2010 ihre Arbeit vorstellen. Die Themen sind vielsei-

tig und attraktiv: vom Sekundenschlaf über den zunehmenden Missbrauch von Amphetaminen bei Autofahrern bis zu einer neuen Technik, das Wachstum von Neuronen direkt zu verfolgen.

Am Vortag der Jubiläumstagung der DGAUM (16. Juni) findet im Kongresszentrum Westfalenhallen ein Satellitensymposium der Europäischen Forschungsvereinigung für Umwelt und Gesundheit im Transportsektor e.V. (EUGT) statt, auf dem die aktuelle umweltmedizinische Thematik von Verkehr, Feinstaub, regulatorischen Maßnahmen (Umweltzonen) und Risikokommunikation diskutiert werden soll.

Der Rahmen der Jubiläumstagung trägt zudem den besonderen Gegebenheiten zur Zeit der Fußball-Weltmeisterschaft in Südafrika Rechnung. Für das Gruppenspiel Deutschland-Serbien am frühen Nachmittag des 18. Juni 2010 planen die Westfalenhallen Dortmund ein „Public Viewing“ in der dem Kongresszentrum benachbarten Westfalenhalle 1. Am Abend desselben Tages findet dann unser traditioneller Geselliger Abend in der besonderen Umgebung des VIP-Bereiches (Stammtischebene West 4) des Westfalenstadions (Signal Iduna Park) statt.

Unser gastgebendes Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo) stellt sich Ihnen in informeller Weise zum Begrüßungsempfang der Tagung am Abend des 16.06.2010 auf dem Institutsgelände vor.

Als Organisatoren der Jubiläumstagung sind wir überzeugt, dass diese für die weitere Entwicklung der Arbeits- und Umweltmedizin ein besonderes Zeichen setzen kann!

Mit herzlichen Grüßen

Univ.-Prof. Dr. med. Jan G. Hengstler
(Tagungspräsident), gemeinsam mit
em. Univ.-Prof. Dr. med. Barbara Griefahn,
apl. Prof. Dr. med. Klaus Golka,
em. Univ.-Prof. Dr. med. Dr. rer. nat.
Hermann M. Bolt



J. Petersen • A. Wahl-Wachendorf (Hrsg.)

Praxishandbuch Arbeitsmedizin

■ Fakten
■ Besonderheiten
■ Gute Praxis

Mit CD-ROM

1. Auflage 2009
ISBN 978-3-87247-662-3
Gebunden: 400 Seiten
€ 78,-; sFr 120,-

Unter Mitarbeit zahlreicher Fachautoren

Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir Exemplar(e) der
Neuerscheinung J. Petersen • A. Wahl-Wachendorf
(Hrsg.), Praxishandbuch Arbeitsmedizin,
(Best.-Nr. 66200), zum Preis von € 78,00 zzgl. Versandkosten gegen Rechnung zu.

Gentner Verlag
Buchservice Medizin
Postfach 101742
70015 Stuttgart

Gentner Verlag • Buchservice Medizin
Postfach 101742 • 70015 Stuttgart
Tel. 0711/63672-857 • Fax 0711/763672-735
E-Mail: buch@gentner.de • www.gentner.de (→ Buchshop Medizin)



Fax-Hotline: 0711 / 6 36 72-735

Name, Vorname

Firma/Institution

Beruf/Abteilung/Funktion

Straße / Postfach

Nr.

Land

PLZ

Ort

Telefon

Telefax

E-Mail

Datum

Unterschrift

med_208

Inhalt

V = Vortrag, P = Poster, S = Seminar, F = Forum, K = Kolloquium

Vorträge

Gefahrstoffe/Biomonitoring I

V1 Räumlich-zeitliche Modellierung von Gewebetoxizität und Regeneration

Jan G. Hengstler, Marc Brulport, Stefan Hoehme, Dirk Drasdo, Wiebke Schormann, Alexander Bauer, Patricio Godoy 281

V2 Interlaborvergleich zur Bestimmung von Kreatinin im Urin – Ergebnisse und Konsequenzen

Michael Bader, Wolfgang Will, Dimitrios Tsikas, Thomas Göen 281

V3 Untersuchungen zur inneren Belastung nach kontrollierter akuter Exposition gegenüber n-Heptan

Bernd Roßbach, Peter Kegel, Stephan Letzel 281

V4 Valides Human-Biomonitoring der Bisphenol-A-Exposition der Allgemeinbevölkerung

Holger Martin Koch, Marike Kolossa-Gehring, Jürgen Angerer, Thomas Brüning 282

V5 Innere Bisphenol-A-Belastung von Beschäftigten der Elektroindustrie bei Tätigkeiten mit Epoxidharzen

Thomas Schettgen, Jens Bertram, Petra Dewes, Margret Böckler, Thomas Kraus 282

V6 Verkehrslärm – Wirkungen auf Schlaf und Leistung

Barbara Griefahn, Mathias Basner 283

V8 Wirkungen von Kfz-Vorbeifahrgeräuschen auf Versuchspersonen unterschiedlichen Alters und Geschlechts

Renate Schmook, Gert Notbohm, Sieglinde Schwarze 283

V9 Verkehrsabhängige Katecholaminausscheidungen im Urin von Motorradfahrern

Thomas Rebe, Susanne Netz-Piepenbrink, Uwe Johansson, Michael Bader, Renate Wrbitzky 283

V10 Zur Validität der Methode „Videoanalyse von Fahrerschläfrigkeit“

Axel Muttray, Cornelius Kortsik, Oliver Weirich, Heiko Götte, Roland Seiberth, Lorenz Hagenmeyer, Britta Geißler 284

V11 Führt eine innerbetriebliche Aufklärungskampagne über Schlafapnoe zu einer höheren Detektion des Schlafapnoesyndroms und infolge dessen auch zur Erhöhung der Arbeitssicherheit?

Jeannine Akdeniz, Uwe Stüben 284

V12 Altersbedingte Unterschiede bei der Handhabung komplexer Fahrinformationssysteme

Rebecca Winkler, Martina Ziefle, Thomas Kraus 284

Gefahrstoffe/Biomonitoring II

V13 Reizwirkungen durch Ethylacrylat – Ergebnisse experimenteller Expositionen

Christoph van Thriel, Michael Schäper, Stefan Kleinbeck, Ernst Kiesswetter, Anna Zimmermann, Klaus Golka, Meinolf Blaszkewicz, Thomas Brüning, Kathrin Hey 285

V14 Akute olfaktorische Effekte durch Schwefelwasserstoff (H₂S): Geruchsbelästigung und Geruchsfunktion

Stefan Kleinbeck, Ernst Kiesswetter, Michael Schäper, Meinolf Blaszkewicz, Marie-Louise Lehmann, Klaus Golka, Thomas Brüning, Christoph van Thriel 285

V15 Ablenkung am Arbeitsplatz durch Geruch? Experimentelle Untersuchung am Beispiel von Ethylacrylat

Kathrin Hey, Stefan Kleinbeck, Michael Schäper, Ernst Kiesswetter, Meinolf Blaszkewicz, Anna Zimmermann, Klaus Golka, Thomas Brüning, Christoph van Thriel 286

V16 Sensorische Irritationswirkungen versus emotionale Reaktion: Ergebnisse aus experimentellen Schwefelwasserstoffexpositionen

Michael Schäper, Stefan Kleinbeck, Ernst Kiesswetter, Meinolf Blaszkewicz, Marie-Louise Lehmann, Klaus Golka, Thomas Brüning, Christoph van Thriel 286

V17 Einfluss einer akuten inhalativen Exposition gegenüber n-Heptan auf die Riechschwelle und die Befindlichkeit

Peter Kegel, Bernd Rossbach, Axel Muttray, Stephan Letzel 286

V18 Kognitive und psychomotorische Funktionen nach Styrolexposition: Evidenz für akute oder chronische Effekte?

Andreas Seeber, Thomas Bruckner, Gerhard Triebig 287

Gefahrstoffe/Biomonitoring III

V19 Die Bestimmung von Selen im Urin als möglicher biologischer Belastungsparameter für berufliche Selenbelastungen

Thomas Jäger, Barbara Schaller, Thomas Göen, Hans Drexler 287

V20 Phthalat-Expositionen in Polyvinylchlorid verarbeitenden Industrien

Holger Martin Koch, Lothar Neumeister, Andreas Haller, Tobias Weiß, Jürgen Angerer, Joachim Stork, Thomas Brüning 287

V21 Passivrauchbelastung von Gastronomiebeschäftigten: Mercaptursäure und Hb-Addukte des Acrylnitrils als Marker der inneren Belastung

Tobias Weiß, Thomas Schettgen, Holger Martin Koch, Wolfgang Schneider, Dietmar Breuer, Thomas Kraus, Thomas Brüning 288

V22 Einfluss von Rauchgewohnheiten und Tragen von Atemschutz auf biologische Effektmarker im Atemkondensat von Schweißern

Monika Gube, Peter Brand, Thomas Schettgen, Kerstin Gerards, Thomas Kraus 288

V23 Psychometrische Leistungen bleiexponierter Arbeiter: Matched-Pair-Analyse

Irina Böckelmann, Stefan Kolbe, Eberhard A. Pfister, Sabine Darius 289

V24 Arbeit in sauerstoffreduzierter Atmosphäre mit Sauerstoff-On-Demand-System EDS-O2D1

Raluca Petru, Ines Englmann, Peter Angerer 290

Gesundheitsmanagement I

V25 Vergleich der Arbeitsbedingungen in einem Universitätsklinikum zu anderen Branchen

Johannes Kiesel, Klaus Schmid, Peter Lederer, Rudolf Kötter, Hans Drexler 290

V26 Systematische Evaluation einer Gesundheitszirkelmaßnahme zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen von Krankenhausärzten

Matthias Weigl, Severin Hornung, Jürgen Glaser, Peter Angerer 290

V27 Die Qualität betriebsärztlicher Betreuung – eine Untersuchung von Betriebsärzten, Fachkräften für Arbeitssicherheit, Arbeitgebern und Arbeitnehmern

Andreas Genz, Attiya Khan, Karsten Rossa, Susanne Liebe, Klaus Scheuch 291

V28 Arbeitssituation und Gesundheit von Hausärzten in Rheinland-Pfalz: erste Ergebnisse einer landesweiten Befragung

Michael Unrath, Luis Carlos Escobar Pinzón, Eva Münster, Stephan Letzel 291

V29 Belastung, Leistungsfähigkeit und Berufszufriedenheit – Differenzierung des Präventionspotenzials bei sächsischen Ärztinnen und Ärzten

Eva Haufe, Anja Hübler, Klaus Scheuch 292

V30 Zusammenhang von Qualität der Arbeitsbedingungen, Qualität der Arbeit und betriebswirtschaftliche Qualität in Altenpflegeheimen

Hans Martin Hasselhorn, Sascha Gerd Schmidt, Martin Dichter, Rebecca Palm, Bernd Hans Müller 292

Malignome

V31 Der Zusammenhang zwischen Lymphknoten-Silikose und Lungensilikose – Auswertung von 4384 deutschen Uranbergarbeitern mit Lungenkrebs

Dirk Taeger, Thomas Brüning, Beate Pesch, Klaus-Michael Müller, Thorsten Wiethege, Georg Johnen, Horst Wesch, Dirk Dahmann, Wolfgang Hoffmann 292

V32 Blasenkrebs und Beschäftigung im Transportwesen, in Auto-Reparatur-Werkstätten und Tankstellen – Ergebnisse einer in EPIC eingebetteten Fall-Kontroll-Studie

Sylvia Rabstein, Beate Pesch, Hui Ding, Martine Ros, Dario Mirabelli, Tobias Weiss, Bas Bueno de Mesquita, Anne Tjonneland, Paolo Vineis, Thomas Brüning 293

V33 Untersuchung zur Bedeutung einer Mikrohämaturie für die Diagnostik von Harnblasentumoren in der Früherkennungsstudie Uro-Screen

Beate Pesch, Michael Nasterlack, Dirk Taeger, Gabriele Leng, Gerhard Feil, Thomas Mayer, Heike Bontrup, Harald Wellhöfer, Matthias Kluckert, Georg Johnen, Martin Pelster, Arnulf Stenzl, Thomas Brüning 293

V34 Assoziation des Harnblasenkarzinomrisikos mit neu identifiziertem SNP

Klaus Golka, Silvia Selinski, Holger Schwender, Meinolf Blaszkewicz, Markus Schug, Christian Schikowsky, Hermann M. Bolt, Gisela Degen, Peter Roos, Wolfgang Föllmann, Marie-Louise Lehmann, Thilo Seidel, Gerhard Roth, Holger Dietrich, Hans-Martin Prager, Michael Steffens, Arif B. Ekici, Andreas Winterpacht, Katja Ickstadt, Jan G. Hengstler 294

Muskuloskelettale Erkrankungen I

V35 Methoden der Bewegungserfassung zur Effektivitätsanalyse von Maßnahmen der Aktivitätsförderung

Britta Weber, Rena Mahlberg, Rolf Ellegast, Helmut Blome, Thomas Brüning, Volker Harth 294

V36 Muskel-Skelett-Befunde durch arbeitsbedingte Hand-Arm-Vibrationen

Bernd Hartmann, Dirk Seidel 294

V37 Fall-Kontroll-Studie zu beruflichen Einflussfaktoren auf kernspintomografisch nachgewiesene Rupturen der Supraspinatussehne

Andreas Seidler, Ulrich Bolm-Audorff, Gabriela Petereit-Haack, Elke Ball, Gine Elsner 295

V38 Rückenschmerzen in Deutschland – ein arbeitsmedizinisches und volkswirtschaftliches Problem

Elke Ochsmann, Louis Escobar-Pinzón, Stephan Letzel, Thomas Kraus, Eva Münster 295

V39 Biomechanische Belastungsanalysen zur Prävention von Überlastungen der Lendenwirbelsäule bei Patiententransfers

Matthias Jäger, Claus Jordan, Andreas Theilmeier, Stefan Kuhn, Norbert Wortmann, Alwin Luttmann 296

Gesundheitsmanagement II

V40 Sinnvolle Investition in betriebliche Gesundheitsförderung: Bedarfsanalyse und Kontrolle der Maßnahmen am Beispiel eines Evaluationstools

Wolfgang Fischmann, Johannes Kiesel, Hans Drexler 296

V41 Zur Anwendung der UVV A2 in der betrieblichen Praxis – ein Modell zur Schätzung der Einsatzzeiten und deren Verteilung zwischen Betriebsärzten und Fachkräften für Arbeitssicherheit für die Erledigung von Aufgaben nach §§ 3 und 6 ASiG

Anja Hübler, Andreas Genz, Martin Schmauder, Klaus Scheuch 296

V42 Pilotstudie zur Belastungssituation bei Beschäftigten im Polizeidienst

Matthias Nübling, Astrid Heutelbeck, Natalja Dik, Ernst Hallier 297

V43 Betriebsmedizinische Betreuung von Lehrkräften – ein Bundesländervergleich

Renate Kimbel, Daniel Spahn, Ulrike Burger, Stephan Letzel, Manuela Kiehne, Klaus Scheuch 297

V44 Gesundheitsförderung verbessert Perspektiven für Langzeitarbeitslose

Steffi Kreuzfeld, Markus Preuss, Dagmar Arndt, Matthias Weippert, Mohit Kumar, Regina Stoll 298

V45 Sekundärpräventives Ausdauertraining erhöht das Wohlbefinden von älteren Langzeiterwerbslosen

Markus Preuss, Steffi Kreuzfeld, Dagmar Arndt, Matthias Weippert, Regina Stoll 298

Atemwege

V46 MUS-m1-Level im häuslichen Bereich von Beschäftigten in der Labortierhaltung

Astrid Heutelbeck, Anke Seeckts, Hermann Riedesel, Sarah Kimmina, Klaus Schmid, Hans Drexler, Ernst Hallier 298

V47 Fall-Kontroll-Studie zu nasaler NT MRSA ST398 – Besiedlung bei Landwirten durch berufliche Exposition gegenüber Schweinen in Bayern

Daniela Meschzan, Ludwig Fembacher, Johannes Frick, Herbert Bischoff, Christian Tuschak, Stefan Hörmansdorfer, Karl Heinritzi, Christiane Höller, Caroline Herr 299

V48 Untersuchung zur Effektivität von partikelfiltrierenden Halbmasken (FFP2) bei Beschäftigten in Geflügelhaltungsbetrieben

Nicole Blomberg, Matthias Nübling, Monika Raulf-Heimsoth, Monika A. Rieger 299

V49 Gibt es eine Korrelation zwischen funktionellen und CT-morphologischen Emphysemzeichen?

Elke Ochsmann, Jonas Apitzsch, Marco Das, Thomas Kraus 300

V50 Innere Exposition, biochemische Effekte und Lungenfunktion bei Schweißern nach Kurzzeitexposition mit Schweißrauch von verschiedenen Schweißverfahren und Verfahrensvarianten

Peter Brand, Monika Gube, Kerstin Gerards, Jens Bertram, Heinz Kaminski, Astrid John, Thomas Kuhlbusch, Martin Wiemann, Christian Eisenbeis, Reinhard Winkler, Thomas Kraus 300

V51 Einfluss von Stickoxiden auf die Lungenfunktionsparameter deutscher Steinkohlenbergleute: eine Längsschnittstudie auf der Basis von GEE-Regressionsmodellen

Peter Morfeld, Birgit Noll, Sebastian Büchte, Heinz Johannes Bicker, Hellmut Lenaerts, Volker Schenk, Rudolf Derwall, Dirk Dahmann 300

V52 Welchen Effekt haben Ultrafeinstäube im vaskulären System? Eine proteomische Studie an humanen Endothelzellen

Mario Pink, Albert W. Rettenmeier, Simone Schmitz-Spanke 301

Muskuloskelettale Erkrankungen II

V53 MR-tomographisches Schadensbild bei beruflicher Kniegelenkbelastung

Henning Neubauer, Mengxia Li, Andreas Jung, Gunter Spahn, Dietbert Hahn, Rainer Schiele 301

V54 Zeitanteile beruflicher Kniebelastungen pro Arbeitsschicht: Vergleich von messtechnisch gewonnenen Daten mit der Selbsteinschätzung von Probanden

Dirk Ditchen, Rolf Ellegast, Bernd Hartmann, Monika A. Rieger 302

V55 Möglichkeiten der Prävention von Erkrankungen am Stütz- und Bewegungsapparat durch das Sicherheitsschuhwerk bei Mitarbeitern der Automobilindustrie

Ulrike Noll, Rolf Peter Ellegast, Ingo Hermanns, Elke Ochsmann, Thomas Kraus 302

V56 Der Einfluss psychosozialer Arbeitsplatzfaktoren auf die Entwicklung von muskuloskelettalen Beschwerden: eine Metaanalyse prospektiver Langzeitstudien

Jessica Lang, Jonas Wolfgang Benedikt Lang, Thomas Kraus, Elke Ochsmann 302

V57 Auswirkungen von Schmerztherapie auf Arbeitsfähigkeit – Metaanalyse von Einzelpatientendaten aus Studien zur Behandlung von Fibromyalgie mit Pregabalin

Sebastian Straube, R. Andrew Moore, Jocelyn Paine, Sheena Derry, Ernst Hallier, Henry J. McQuay 303

Humanstudie Bitumen

V58 Irritative Effekte von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen bei der Heißverarbeitung auf die Atemwege – Untersuchungen im Rahmen der Humanstudie Bitumen

Monika Raulf-Heimsoth, Beate Pesch, Anne Spickenheuer, Evelyn Heinze, Ben Kendzia, Rainer Bramer, Anja Molkenthin, Anne Flagge, Boleslaw Marczyński, Rolf Merget, Thomas Brüning 303

V59 Modulation von Metaboliten polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe im Urin durch Enzym polymorphismen – Untersuchungen im Rahmen der Humanstudie Bitumen

Hans-Peter Rihs, Monika Raulf-Heimsoth, Anne Spickenheuer, Evelyn Heinze, Beate Pesch, Jürgen Angerer, Thomas Brüning 303

V60 Assoziation zwischen der Exposition gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen mit Metaboliten von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in der Humanstudie Bitumen

Beate Pesch, Monika Raulf-Heimsoth, Anne Spickenheuer, Jürgen Angerer, Dietmar Breuer, Dieter Höber, Benjamin Kendzia, Rainer Bramer, Peter Welge, Boleslaw Marczyński, Birgit Schindler, Evelyn Heinze, Reinhold Rühl, Thomas Brüning 304

V61 DNA-Addukte und DNA-Strangbrüche in weißen Blutzellen nach Exposition gegen Dämpfe und Aerosole aus Bitumen – Untersuchungen im Rahmen der Humanstudie Bitumen

Boleslaw Marczyński, Monika Raulf-Heimsoth, Anne Spickenheuer, Beate Pesch, Birgit Schindler, Thomas Mensing, Benjamin Kendzia, Peter Welge, Dietmar Breuer, Jens-Uwe Hahn, Jürgen Angerer, Heiko Udo Käfferlein, Thomas Brüning 304

V62 Mikrokernraten in Lymphozyten von Beschäftigten, die gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen exponiert waren – Untersuchungen im Rahmen der Humanstudie Bitumen

Peter Welge, Boleslaw Marczyński, Monika Raulf-Heimsoth, Anne Spickenheuer, Benjamin Kendzia, Evelyn Heinze, Anja Erkes, Mitra Hagnia, Heiko-Udo Käfferlein, Beate Pesch, Thomas Brüning 305

V63 Exposition gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen in der Humanstudie Bitumen

Anne Spickenheuer, Monika Raulf-Heimsoth, Dietmar Breuer, Dieter Höber, Rainer Bramer, Stefan Gabriel, Peter Welge, Benjamin Kendzia, Boleslaw Marczyński, Evelyn Heinze, Reinhold Rühl, Thomas Brüning, Beate Pesch 305

Haut

V64 Randomisierte, kontrollierte Untersuchung zur Wirksamkeit von Hautschutz- und Hautpflege in der Prävention beruflich verursachter Handekzeme bei Beschäftigten der metallbearbeitenden Industrie

Birgitta Kütting, Thomas Baumeister, Wobbeke Weistenhöfer, Wolfgang Uter, Hans Drexler 306

V65 Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit – potenzielle Einflussfaktoren bei Beschäftigten der metallbearbeitenden Industrie in Deutschland

Wobbeke Weistenhöfer, Thomas Baumeister, Hans Drexler, Birgitta Kütting 306

V66 Entwicklung des Hautstatus bei Auszubildenden eines pharmazeutischen Unternehmens im ersten Ausbildungsjahr

Gintautas Korinith, Horst Christoph Broding, Wolfgang Uter, Hans Drexler 306

V67 Zeitliche Differenzierung der Belastung der Haut durch feuchtes Milieu und Okklusion

Manigé Fartasch, Dirk Taeger, Christoph Broding, Sandra Schöneweis, Beatrix Gellert, Thomas Brüning 307

Ausbildung und Lehre

V68 Das Kompetenznetz Arbeitsmedizin in Baden-Württemberg: eine landesweite Initiative zur Stärkung der arbeitsmedizinischen Lehre

Monika A. Rieger, Sibylle Hildenbrand, Dirk Bühlmann, Peter Deibert, Jürgen Pietsch, Stefan Lang, Michael Nasterlack, Christoph Oberlinner, Peter-Michael Bittighofer, Gerd Enderle, Gabriele Nagel, Gerhard Triebig 308

V69 Praxis im Betrieb – Wahlpflichtveranstaltung in der Arbeitsmedizin für Studierende

Sibylle Hildenbrand, Monika A. Rieger 308

V70 Vergleich der Hörentwicklung von deutschen und chinesischen Schulkindern mittels audio- und tympanometrischer Untersuchungen

Reinhard Müller, Gerald Fleischer, Joachim Schneider 309

V71 Evaluation einer stressbezogenen Präventionsmaßnahme bei Lehrkräften

Jeanette Malbrich, Reingard Seibt 309

V72 Ausbildungszufriedenheit und Zukunftsperspektiven von Erlanger Medizinstudenten vor Beginn des Praktischen Jahres

Klaus Schmid, Christoph Krieger, Kerstin Hiddemann-Koca, Elke Ochsmann, Hans Drexler 309

V73 Evaluation eines Fragebogens zur Identifikation von allergiegefährdeten landwirtschaftlichen Auszubildenden

Ludwig English, Ernst Hallier, Erich Ziesnitz, Dietrich Landmann, Astrid Heutelbeck 310

V74 Gesundheitszustand, Gesundheitsverhalten und Belastungen bei Auszubildenden im Kfz-Handwerk

Manfred Betz, Gabriele Graf-Weber, Claus Kapelke, Karl Wenzel 310

V75 NeTWoRM weltweit – 10 Jahre Einsatz virtueller Patienten in der Arbeitsmedizin

Stefanie Kolb, Laura Wengenroth, Dennis Nowak, Katja Radon, International NeTWoRM Team 311

Betriebsmedizin

V76 Akzeptanz und Ergebnisse erweiterter Untersuchungen zur Früherkennung von Gefäßschäden im Rahmen der betriebsärztlichen Versorgung

Barbara Schaller, Klaus Schmid, Georg Michelson, Roland E. Schmieder, Hans Drexler 311

V77 Demografie und Arbeitsfähigkeit: Muskelkraft und Gleichgewichtsfähigkeit als gesundheits- und arbeitsrelevante Leistungsmerkmale bei 20- bis 65-jährigen Personen

Thomas Rütther, Max Wunderlich, Ulrich Rohde, Andreas Meyer-Falcke, Dieter Leyk, ... 311

V78 Lebensweise, gestörter Schlaf und kardiovaskuläres Risikoprofil – Unterschiede zwischen Schicht- und Tagarbeitern in verschiedenen Altersgruppen

Anke van Mark, Andreas Otto, Stephan W. Weiler, Marcel Schroeder, Michael Spallek, Richard Kessel 312

V79 Prävalenz und Folgen von Gewalt und Aggression bei Beschäftigten im deutschen Gesundheitswesen – ein Survey

Annett Zeh, Anja Schablon, Saskia Kuhnert, Dana Wendeler, Albert Nienhaus 312

V80 Gesundheitliche Folgen berufsbedingter räumlicher Mobilität in Deutschland

Heiko Rüger,, Norbert F. Schneider, Stephan Letzel, Eva Münster, ... 312

V81 Prävalenz berufsassoziierter Beschwerden 1999 und 2006

Matthias Nübling 313

V82 MRSA als Berufskrankheit

Frank Haamann, Madeleine Dulon, Albert Nienhaus, ... 313

Gemeinschaftveranstaltung von DGAUM, GfA, VDBW und VDSI

V83 Vision Zero in der Verkehrssicherheit und im Arbeitsschutz

Walter Eichendorff, ... 314

V84 Erfolgreicher Arbeitsschutz – Der Mensch steht im Mittelpunkt -

Peter Schrimpf 314

V85 Einflussfaktoren und Präventionsstrategien zum Risiko Arbeitsweg

Stephan Letzel 314

V86 Makroergonomische Probleme im Lager- und Transportbereich

Gert Zülch 315

V87 Eigenverantwortung und Achtsamkeit – Möglichkeiten praktischer betriebsärztlicher Prävention

Manuela Huetten 316

V88 Modell „Ladungsschance“

Reinhard R. Lenz 316

V89 Ladungssicherung im europäischen Fokus. Neueste europäische Berechnungsgrundlagen im Vergleich zur bisherigen europäischen Regelung – Ein Vergleich mit der deutschen Gesetzgebung und Normung

Uwe Schöbel 316

Poster

Transport und Verkehr

P1 Neue Gesundheitsrisiken für die Beschäftigten der Transport- und Logistik-Branchen durch phytosanitäre Maßnahmen

Lygia Therese Budnik, Svea Fahrenholtz, Stefan Kloth, Alexandra M. Preisser, Xaver Baur 317

P2 Klima und Luftqualität in Omnibussen

Thomas Sye, Björn Flemming, Klaus Sinner, Christian Felten 317

P3 Fahruntauglichkeit aufgrund eingeschränkter Sehfähigkeit bei einem Berufskraftfahrer?

Stephan Becher, Friedrich Hofmann 317

P4 Ermittlung der natürlichen UV-Strahlenexposition in der Seeschifffahrt

Gabriele Meyer, Harald Siekmann, Uwe Feister, Christian Felten, Jörg Hedtmann 318

P5 Medizinischer Ausbildungsstand von Schiffsoffizieren

Marcus Oldenburg, Xaver Baur, Clara Schlaich, ... 318

P6 Defibrillatoren an Bord von Kauffahrteischiffen

Marcus Oldenburg, Xaver Baur, Clara Schlaich, ... 318

P7 Schwere Seeunfälle mit Personenschäden in der Kauffahrteischifffahrt

Tobias Riemer, Jan-Gerd Hagelstein, Jörg Kaufmann, Ute Latza, Klaus Püschel, Clara Schlaich, ... 319

P8 Napping – die Wirkung von Schlafpausen in verschiedenen Berufsbereichen und im Bereich der Verkehrssicherheit

Kirsten Isabel Zepf, Luis Carlos Escobar Pinzón, Britta Husemann, Stephan Letzel 319

Unfallgefährdung

P9 Korrelate von Alkoholisiertheit in der Stimme – ein phonetisch-akustischer Fit-for-Duty-Test

Jarek Krajewski, Silke Kessel, Tom Laufenberg, Anton Batliner 319

P10 Lenkbewegungen zur aufwandsarmen Bestimmung von Fahrerschlaftrigkeit

Jarek Krajewski, David Sommer, Sebastian Schnieder, Udo Trutschel, Martin Golz 320

P11 Phonetisch-akustische Stimmanalyse zur Detektion von Fahrerschlaftrigkeit

Jarek Krajewski, Thomas Schnupp, Christian Heinze, David Sommer, Martin Golz 320

P12 Zur Prognose von Unfällen bei hoher Müdigkeit

David Sommer, Martin Golz, Udo Trutschel 320

P13 Vigilanzeinschätzung durch Posturografie

Thomas Schnupp, Jarek Krajewski, Martin Golz 321

P14 Mikroschlafdicke – eine neue Messgröße für hohe Müdigkeit

Martin Golz, David Sommer, Udo Trutschel, Jarek Krajewski 321

Gesundheitsförderung/Gesundheitsmanagement

P15 Überwachung des Arbeitssicherheitsgesetzes und anderer Arbeitsschutzvorschriften in Rettungsdiensten

Ulrich Bolm-Audorff, Beate Catrein, Matthias Hoffmann, Gabriela Petereit-Haack 322

P16 Exogene Gesundheitsschäden – Meldesysteme und Ergebnisse

Jobst Thürauf 322

P17 Arbeitsmedizin und Organisationsentwicklung: Entwicklung und Evaluation eines Instrumentariums zur ganzheitlichen Organisationsberatung in Arbeitsschutz und Gesundheitsmanagement

Christa Weßel,, Moritz Immendorfer, Stephan Letzel 322

P18 Bewertung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes unter Berücksichtigung ökonomischer Aspekte

Andreas Genz, Maik Hamann, Guido Prodehl, Thomas Günther, Klaus Scheuch 323

P19 Betriebliche Gesundheitsförderung – eine gesundheitsökonomische Betrachtung der JobReha bei Volkswagen Nutzfahrzeuge

Frank Teumer, Anne-Kathrin Wassmus, Lydia Cyganski, Nicole Teichler, Christoph Gutenbrunner, Monika Schwarze, ... 323

P20 Einstellung von Teilnehmern eines „Unternehmermodells für Arztpraxen“ zum Arbeitsschutz

Silvester Siegmund, Thomas Muth 323

P21 Blbewegt – Gesundheitszentrum – Evaluation einer Maßnahme zur Gesundheitsförderung
Michael Schneider 324

P22 Untersuchung der vegetativen Regulation – ein neues Konzept für die betriebliche Gesundheitsförderung
Michael Süß, Reingard Seibt, Frank Süß 324

P23 Betriebliche Gesundheitsförderung für übergewichtige Auszubildende (Fit4You-Studie) – Auswertung leitfadenzentrierter Interviews nach 2-jähriger Intervention
Heike Niedermeier, Harald Gündel, Thomas Graf, Anke Manthey, Wolfgang Hilla, Peter Angerer 325

P24 B.Ä.R. – betriebsärztliche Einleitung der Rehabilitationsmaßnahme und Begleitung der Rückkehr an den Arbeitsplatz – Erfahrungen des ersten Jahres
Gerd Enderle, Annette Enderle, Rainer Kaluscha, Eckart Jacobi 325

P25 Nichtinfektiöse Risiken junger Menschen bei internationalen Freiwilligendiensten
Klemens Neppach, Burkhard Rieke, Thomas Küpper 325

Prävention

P26 Begründung von Anlässen für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen
Peter Kujath 326

P27 Erste Erfahrungen aus einer arbeitsmedizinischen Sprechstunde für Lehrkräfte in Rheinland-Pfalz
Ulrike Burger, Renate Kimbel, Daniel Spahn, Stephan Letzel 326

P28 Erste Ergebnisse einer arbeitsmedizinischen Begleitstudie zum Gesundheitsschutz bei Hochleistungs-Ultraschalltechnologie in der Aluminium-Industrie
Juan Sebastián Sánchez Márquez, Ulrich Vorwerk, Barbara Deml, Irina Böckelmann 327

P29 Arbeitspsychologische Untersuchungen einer Präventionsstudie bei Verwaltungsangestellten
Beatrice Thielmann, Eberhard A. Pfister, Irina Böckelmann 327

P30 Lärmvorsorge bei Berufsanfängern
Gabriela Petereit-Haack, W. Riedel, Ulrich Bolm-Audorff 327

P31 Prävention des Mammakarzinoms – erste Ergebnisse einer Maßnahme zur Gesundheitsförderung durch systematische Brust-Selbstuntersuchung auf Basis des Mamma-CareProgramms im betrieblichen Setting
Michael Schneider, Anna Ernsting, Christina Vogel 328

Bewegungsapparat/Ergonomie

P32 Arbeitsmedizinische Methoden zur Effektivitätsanalyse von Präventionsmaßnahmen zur Bewegungsförderung
Rena Mahlberg, Britta Weber, Rolf Ellegast, Helmut Blome, Thomas Brüning, Volker Harth 328

P33 Entwicklung eines Verfahrens zur Erfassung und Beurteilung von arbeitsbezogenen Risikofaktoren für das Carpal-Tunnelsyndrom
Ulrike Hoehne-Hückstädt, Rolf Ellegast 328

P34 Analyse von Wirbelsäulenbelastungen am Arbeitsplatz: Bewertung der Oberkörperhaltung von Hubschrauberpiloten
Max Wunderlich, Thomas Rütter, Oliver Erley, Thomas Erren, Claus Piekarski, Dieter Leyk 329

P35 Lumbalbelastung von Pflegepersonal beim Bewegen schwergewichtiger Patienten
Claus Jordan, Andreas Theilmeier, Norbert Wortmann, Stefan Kuhn, Alwin Luttmann, Matthias Jäger 329

P36 Literaturstudie zum inkrementellen Beitrag psychosozialer Risikofaktoren auf Schmerzen der Lendenwirbelsäule
Rebecca Winkler, Jessica Lang, Thomas Kraus, Elke Ochsmann 331

P37 Einfluss von Ganzkörper-Schwingungen auf die Stabilität und die motorische Kontrolle der Körperhaltung
Martin Fritz, Heiko Wagner 331

P38 Rückenschmerzen bei Erwerbstätigen mit Schwerbehinderung
Ulrike Zier, Heiko Rüger, Stephan Letzel, Eva Münster 331

P39 Posttraumatische Gonarthrose – konkurrierender Faktor zur BK 2112 – Ergebnisse eines systematischen Literatur-Review
Gunter Spahn, Marcel Peter, Gunther O. Hofmann, Hans Michael Klinger, Rainer Schiele 332

P40 Genotypen der Glutathion-S-Transferasen M1 und T1 bei Patienten mit Indikation zum Gelenkersatz
Torsten Klein, Silvia Selinski, Meinolf Blaszkewicz, Jan G. Hengstler, Klaus Golka 332

Schichtarbeit/Stress

P41 Einfluss der Schichtrotation auf Schlafverhalten, metabolische Risikoparameter und Lifestyle
Andreas Otto, Stephan W. Weiler, Marcel Schroeder, Michael Spallek, Richard Kessel, Anke van Mark 332

P42 Schichtarbeit – ein gesundheitlicher Risikofaktor für Beschäftigte in der Gastronomie?
Bettina Hunger, Reingard Seibt 333

P43 Schicht- und Nachtarbeit – eine szientometrische Analyse
Karin Vitzthum, Franka Höndorf, Cristian Scutaru, David Quarcoo, Stefanie Mache, David Groneberg 333

P44 Stressbezogene Arbeitsanalyse bei Klinikärzten
Monika Keller, Eva Bamberg, Maren Böhmert, Albert Nienhaus 333

P45 Arbeitsphysiologische Untersuchungen zu studienbezogenen Belastungen bei Teilnehmern eines Stressbewältigungskurses für Studierende
Beatrice Thielmann, Isabell Libuda, Evelin Ackermann, Jörg Frommer, Irina Böckelmann 334

P46 Spezifische und empfindliche Bestimmung der 8-Hydroxydeoxyguanosin (8-OHdG) und 8-Hydroxyguanosin (8-OHG) Ausscheidung in Urinen der Allgemeinbevölkerung
Claudia Pälme, Holger Martin Koch, Boleslaw Marczyński, Julia Latzin, Heiko Udo Kafferlein, Thomas Brüning 334

P47 Psychische Beanspruchung beim Einsatz unterschiedlicher Optical-See-Through Head Mounted Displays
Lutz Schega, Daniel Hamacher, Janine Peters, Irina Böckelmann, Mario Urbina, Anke Huckauf, Rüdiger Mecke, Jens Grubert, Johannes Tümler, Fabian Doil 335

P48 Psychophysiologische Beanspruchungsuntersuchungen in hoch automatisierten Arbeitsplätzen der Life Sciences
Dagmar Arndt, Sebastian Neubert, Steffi Kreuzfeld, Matthias Weippert, Regina Stoll 335

P49 Individuelle Reaktionstendenzen der physiologischen Stressreaktion bei Lärmbelastung
Thomas Muth, Dirk Willemsen, Sieglinde Schwarze 335

P50 Die Rolle des „KonfliktRats“ bei der Bewältigung chronifizierter Konflikte am Arbeitsplatz: Konzept, Erfahrungen und Outcome
Andrea Wittich, Magdalena Goldammer, Irene Wernecke, Ingo Busch 336

Gesundheitswesen/Infektionsgefährdung

P51 Ermittlung des Immunstatus bei Erzieherinnen
Gabriela Petereit-Haack, Beate Catrein, Ulrich Bolm-Audorff 336

P52 Berufsbedingtes Risiko einer Infektion mit pandemischer Influenza A(H1N1) bei Ärztinnen und Ärzten im öffentlichen Gesundheitsdienst (hier: Hafen- und Flughafenärztlicher Dienst Hamburg)
Bettina Gau, Clara Schlaich **337**

P53 Neue Grippe (Influenza A H1N1/2009): Maßnahmen und Erfahrungen aus der Sicht eines Universitätsklinikums
Sabine Wicker, Holger F. Rabenau **337**

P54 Infektionen durch „emerging viruses“ in der Arbeitswelt – Beispiel Hantavirusinfektion
Jana Henry, Frank Hoffmeyer, Volker Harth, Horst Christoph Broding, Jürgen Büniger, Rolf Merget, Thomas Brüning **337**

P55 Identifizierung von mit herkömmlichen Methoden schwer differenzierbaren Keimen mittels MALDI-TOF-MS
Anna Bittner, Hedda Luise Köhling, Karl-Dieter Müller, Ernst Schmid, Jan Buer, Albert Wolfgang Rettenmeier, Frank Mosel **338**

P56 Überwachung der sicheren Nadeltechnik in Arztpraxen und Rettungsdiensten
Ulrich Bolm-Audorff, Beate Catrein, Joachim Hirt, Matthias Hoffmann, Gerhard Miether, Gabriela Petereit-Haack **338**

P57 Arbeitsschutzmängel in Arztpraxen – Sicherheitskanülen und Infektionsschutz
Stefan Baars, Astrid Gebhardt, Hannelore Hafemann, Heinz-Jürgen Köpsel **338**

Atemwege

P58 Berechnung einer Sollwertformel für die Single-breath-Diffusionskapazität der Lunge mittels Stickstoffmonoxid (DLNO) und Vergleich dieser mit bereits veröffentlichten Formeln
Marcus Bauer, Oliver Hofer, Stephan Kruse, Gert Notbohm, Gerd Laschinski, Klaus Siegmund, Sieglinde Schwarze **339**

P59 Einfluss von asbestbedingten Ventilationsstörungen auf die differenzielle FeNO-Messung
Liubov Barbinova, Alexandra Preisser, Xaver Baur **340**

P60 Vergleich spirometrischer Messwerte eines stationären Pneumotachografen und eines portablen Spirometers mit Ultraschalltechnologie
Liubov Barbinova, Alexandra Preisser, Bernd Poschadel, Xaver Baur **340**

P61 Zentrale Archivierung und verteilte Kommunikation digitaler Bilddaten in der Pneumokoniosevorsorge
Janis Blank, Rainer Herpers, Heinz Otten **340**

P62 Cyp2E1-mRNA-Expression in Leukozyten ist bei Patienten mit fibrotischen und entzündlichen Lungenerkrankungen erniedrigt
Simone Helmig, Jens Udo Seelinger, Juliane Döhrel, Joachim Schneider **341**

P63 Frisüre und Atemwegserkrankungen – wissen wir genug?
Madeleine Dulon, Claudia Peters, Dana Wendeler, Albert Nienhaus **341**

P64 Fortbildungen und Implementierungen im Zusammenhang mit der Einbeziehung von Functional Capacity Evaluation in die Regelbegutachtung des Ärztlichen Dienstes der Bundesagentur für Arbeit – erste Erfahrungen in Hamburg, Niedersachsen, NRW, Thüringen, Bayern
Andreas Glatz, Nadine Nutt, Andreas Weber, Helmut Wallrabenstein, Andreas Bahemann, Walther Heipertz **341**

Allergie/Haut

P65 Schulposter zur Primärprävention von Allergien bei Kindern und Jugendlichen
Sebastian Wilbrand, Natalja Dik, Axel Schnuch, Ernst Hallier, Johannes Geier, Astrid Heutelbeck **342**

P66 Merkmale bestätigter Verdachtsfälle beruflich bedingter Hautkrankheiten bei Frauen – eine Datenanalyse aus dem Zeitraum 1980 bis 2006
Margaret A. Schönewolf, Sieglinde Schwarze, Gert Notbohm **342**

P67 Arbeitsbedingte Allergien auf Maispollen
Marcus Oldenburg, Cordula Bittner, Xaver Baur **343**

P68 Allergisches Asthma mit Rhinitis durch Kaliumtetrachloroplatinat bei einem Arbeiter in der Zytostatikaherstellung
Rolf Merget, Vera van Kampen, Ernst-Dietrich Berndt, Thomas Brüning **343**

P69 Quantifizierung von Milben und Milbenallergenen in Wohnungen mit Schimmelpilzbefall
Ingrid Sander, Jörg-Thomas Franz, Ursula Schies, Eva Zahradnik, Annette Kolk, Gerd Schneider, Petra Wattrodt, Sabine Kespohl, Wolfgang Lorenz, Cornelia Bach, Christina Fleischer, Angelika Flagge, Monika Raulf-Heimsoth, Thomas Brüning **343**

P70 Einsatz des Vollbluttests zur Analyse von Arbeitsplatzproben mit Schimmelpilzkomponenten
Verena Liebers, Stefanie Brinkert, Heike Stübel, Maria Düser, Thomas Brüning, Monika Raulf-Heimsoth **344**

P71 Einsatz von elektrostatischen staubbindenden Filtern (EDC-Samplern) zur Bestimmung der aerogenen Allergenexposition in der Landwirtschaft
Eva Zahradnik, Ingrid Sander, Lydia Bruckmaier, Christina Fleischer, Anne Flagge, Joachim Sülz, Thomas Brüning, Monika Raulf-Heimsoth **344**

P72 Häufigkeit perioperativer systemischer allergischer Reaktionen bei 61 Latex-sensibilisierten Personen aus dem Gesundheitsdienst
Vera van Kampen, Evelyn Heinze, Monika Raulf-Heimsoth, Thomas Brüning, Kathrin Kromark, Albert Nienhaus, Rolf Merget **344**

P73 Konfokale Raman-Spektroskopie – eine Methode zum In-vivo-Monitoring epidermaler Gefahrstoffpenetration?
Horst Christoph Broding, Manigé Fartasch, André van der Pol, Johanna de Sterke, Christian Monsé, Kirsten Sucker, Thomas Brüning **345**

P74 Validierung der immunogenen Eigenschaften von Aspergillus versicolor unter verschiedenen Kultivierungsbedingungen
Sabine Kespohl, Verena Liebers, Silke Maryska, Heike Stübel, Thomas Brüning, Monika Raulf-Heimsoth **345**

Gefahrstoffe

P75 Fertilitätsstörungen und Schwangerschaftskomplikationen bei Friseurinnen
Claudia Peters, Melanie Harling, Madeleine Dulon, Albert Nienhaus **346**

P76 Lokaler Ausbruch von Atemwegsbeschwerden in einer Müllverwertungsanlage
Dennis Wilken, Alexandra Preisser, Xaver Baur **346**

P77 Intoxikationen durch Begasungsmittel in Importcontainern und -waren: sind anhand der klinischen Befunde Differenzierungen möglich?
Alexandra Preisser, Lygia T. Budnik, Xaver Baur **346**

P78 Bestimmung von Organophosphat-Flammschutzmitteln in der Luft am Arbeitsplatz und in Innenräumen mittels GC-MS
Wolfgang Rosenberger, Renate Wrbitzky, Thomas Gönen, Michael Bader **347**

P79 Keine Mutagenität von Amylenen im bakteriellen Rückmutationstest
Götz Westphal, Carolin Tüshaus, Thomas Brüning, Jürgen Büniger **348**

P80 Der SHE-Assay als In-vitro-Testverfahren zur Erfassung des kanzerogenen Potenzials von aromatischen Aminen
Sabine Plöttner, Kerstin Schmitz, Peter Welge, Mitra Hagnia, Heiko Udo Kafferlein, Thomas Brüning **348**

P81 Charakterisierung von Dieselrußemissionen aus Motoren unterschiedlicher Euronorm
Michael Heck, Bernd Brückel, Rolf Arhelger, Dirk Walter .348

P82 Proteomic analysis of primary porcine urinary epithelial cells after BaP exposure
Nisha Verma, Albert W. Rettenmeier, Simone Schmitz-Spanke 348

P83 Nachweis der Biomethylierung von Bismut in humanen Leberzellen
Markus Hollmann, Gabriele Zimmer, Jens Boertz, Jörg Hippler, Alfred Hirner, Albert Rettenmeier, Elke Dopp. 349

Nanopartikel

P84 NanoExpo: Charakterisierung von Expositionen gegenüber nanoskaligen Partikeln im Bereich des Arbeits- und Verbraucherschutzes
Wolfgang Matzen, Knut Berlin, Silvio Dietrich, Richard Winterhalter, Martina Kohlhuber, Wolfgang Völkel, Hermann Fromme 349

P85 Schweißen, Plasmaschneiden, Dieselrußemissionen – Charakterisierung ultrafeiner Staubanteile durch verschiedene Messmethoden
Manuel Niermeier, Bernd Brückel, Dirk Walter 350

P86 Klinische und diagnostische Befunde bei beruflicher Exposition gegenüber Nanopartikeln und speziellen oder neuen Materialien
Michaela Mittmann-Frank, Hendrik Berger, Axel Buchter350

P87 Tätigkeitsparallele Diagnostik bei beruflicher Exposition gegenüber Nanopartikeln und speziellen oder neuen Materialien
Michaela Mittmann-Frank, Hendrik Berger, Axel Buchter350

P88 (Nano-)Partikel und neue Materialien in der Zahnheilkunde
Hendrik Berger, Michaela Mittmann-Frank, Matthias Hannig, Gunther Wennemuth, Axel Buchter. 351

P89 Nanopartikel – Emissionen bei Laserdruckern
Peter Brand, Paul Havlicek, Elke Ochsmann, Thomas Kraus 351

Biomonitoring

P90 Interlaborvergleich zum Biomonitoring von Dimethylformamid und Dimethylacetamid – Ergebnisse und Konsequenzen für die analytische Praxis
Wolfgang Will, Michael Bader, John Cocker, Thomas Göen, Gabriele Leng 351

P91 Wismut-Sektionsarchiv: wertvolle Ressource für die Bearbeitung arbeitsmedizinischer Fragestellungen mit modernen molekularbiologischen Methoden
Daniel Weber, Jens Schreiber, Thomas Brüning, Georg Johnen 352

P92 Entwicklung und Validierung einer Methode zur Erfassung der potenziellen dermalen Belastung mit PAK-haltigen Holzimprägniermitteln
Anja Schäferhenrich, Ralph Hebisch, Dagmar Holthenrich, Hans Drexler, Thomas Göen 352

P93 Methylierungsspezifische PCR-Analyse mittels „Lab on a Chip“-Technologie
Peter Rozynek, Georg Johnen, Yvonne von der Gathen, Oleksandr Bryk, Bettina Dumont, Daniel Weber, Thorsten Wiethege, Thomas Brüning 353

P94 Untersuchungen zur inneren Quecksilberbelastung nach Aufnahme von Nahrungsergänzungsmitteln in Abhängigkeit von der Amalgamversorgung
Michael Erler, Rainer Schiele, Anne Obermüller. 353

P95 Untersuchung der Triarylphosphat-Exposition von Flugpersonal nach „Fume Events“
Thomas Göen, Chantal Mach, Christoph Broding, Michael Bader, Hans Drexler 353

P96 Di-n-butylphthalat (DnBP) und Di-isobutylphthalat (DiBP): neue Biomarker der Exposition für zwei ungleiche Brüder
Holger Martin Koch, Matthew Lorber, Jürgen Angerer, Thomas Brüning 354

P97 LC-MS/MS-Verfahren für das Biomonitoring von Belastungen mit dem Pflanzenschutzmittel Clothianidin
Elisabeth Eckert, Gabriela Ratz, Hans Drexler, Thomas Göen 354

P98 Isocyanat-Belastung in der Polyurethanherstellung
Lie Ping Liem, Alexandra Marita Preisser, Bernd Poschadel, Lygia T. Budnik, Xavier Baur 354

P99 Hochsensitive LC/MS/MS-Methode zur Bestimmung von t,t-Muconsäure im Urin der Allgemeinbevölkerung
Thomas Schettgen, Jens Bertram, Elke Ochsmann, Thomas Kraus. 355

P100 Cyp1B1-mRNA-Expression in humanen Leukozyten durch Rauchen in Abhängigkeit des Cyp1B1-L432V-Genpolymorphismus
Jens Udo Seelinger, Simone Helmig, Juliane Döhrel, Joachim Schneider 356

Berufskrebs/Elektromagnetische Felder

P101 Der multilinguale Fragebogen „Bladder Cancer Doc“
Klaus Golka, Jan G. Hengstler. 356

P102 Statistische Aspekte von genomweiten Assoziationsstudien am Beispiel des Harnblasenkarzinoms
Silvia Selinski, Klaus Golka, Holger Schwender, Meinolf Blaszkewicz, Marcus Schug, Christian Schikowsky, Hermann M. Bolt, Gisela Degen, Peter Roos, Wolfram Föllmann, Marie-Louise Lehmann, Gerhard Roth, Holger Dietrich, Thilo Seidel, Arif Ekici, Andreas Winterpacht, Michael Steffens, Katja Ickstadt, Jan G. Hengstler 356

P103 Harnblasenkarzinom bei einem Chirurgen
Anna Zimmermann, Jürgen Hoferichter, Klaus Golka 357

P104 Update zur Epidemiologie des Pleuramesothelioms in Deutschland
Martin Lehnert, Dirk Taeger, Thorsten Wiethege, Beate Pesch, Martin Butz, Thomas Brüning 357

P105 Ist Mesothelin im Serum ein geeigneter Parameter zur Verlaufskontrolle bei gesicherten Mesotheliomen?
Hendrik Müller-Berndorff, Monika Gube, Thomas Schettgen, Kerstin Gerards, Christoph Maintz, Matthias Groschek, Thomas Kraus. 357

P106 Aromatische Amine: metabolische Dephenylierung von N-Phenyl-2-Naphthylamin zum humankanzero-genen 2-Naphthylamin
Tobias Weiß, Hermann Maximilian Bolt, Gerhard Schlüter, Thomas Brüning 358

P107 Störschwellen implantierter Herzschrittmacher und ICD in elektrischen und magnetischen Feldern beruflicher Umgebungen
Stephan Joosten, Alexandra Schmid-Kotsas, Andreas Napp, Patrick Schauerte, Jiri Silny 358

Betriebsmedizin

P108 Qualitätssicherung bei der Gefährdungsanalyse im Bereich psychosozialer Belastungen
Ralf Neuner, Richard Peter. 359

P109 Erfassung der psychischen Belastungen bei Polizeibeamten
Roxanna Abildgaard, Irina Böckelmann 359

P110 PEROSH – Clearing house systematic reviews on occupational health and safety topics
Ulrike Euler, Andreas Seidler, Birgitte Blatter, Angeles de Vicente, Diana Gagliardi, Stein Knardahl, Elzbieta Lastowiecka, Annette Nold, Ole Olsen, Jos Verbeek 359

P111 Differenzierte Bewertung des Einflusses von Risikofaktoren mittels Datentransformation bei multipler logistischer Regression
Norman Bitterlich, Susanne Nicklisch, Joachim Schneider360

P112 Publikationsbias bei Metaanalysen: wie schnell erkennen herkömmliche Verfahren eine systematische Verzerrung der Odds Ratios?
Evgenia Freis, Silvia Selinski 360

P113 Erhebung von Vibrationsschwellenwerten bei gesunden Probanden mit einem neuen Pallästhesiometer
Britta Geißler, Carsten Kremer, Stephan Riedel, Heiko Götze, Michael Schneider, Thomas Forst, Axel Muttray 360

P114 Veränderungen von Belastung, Leistungsfähigkeit, Gesundheit und Anspruchsverwirklichung bei berufstätigen Ärzten chirurgischer Fachrichtungen in den vergangenen 15 Jahren
Anja Hübner, Eva Haufe, Klaus Scheuch 361

P115 Eine Echtzeitanalyse der Arbeitssituation von Assistenzärztinnen und -ärzten in der Kardiologie
Stefanie Mache, Dorothea Busch, Bianca Kusma, Karin Vitzthum, David Quarcoo, David Groneberg 361

P116 Vibrationsbedingtes Vasospastisches Syndrom: Stockholm Workshop Scale versus Akraler Kälteprovokationstest nach ISO 14835-1
Frank Hebllich, Dennis Wilken, Peter Gast, Xaver Baur ...361

P117 Systematischer Review zu psychosozialer Belastung am Arbeitsplatz und Herz-Kreislauf-Erkrankungen
Eva Backé, Karin Rossnagel, Andreas Seidler, Barbara Schumann 362

P118 Veränderte sympathovagale Balance bei hypotoner Kreislaufage?
Reingard Seibt, Carolin Schmidt 362

Ausbildung und Lehre

P119 „Risiken erkennen, bewerten und kommunizieren“ – Erfahrungen mit einem neuen Lehr- und Prüfungsformat im Querschnittsbereich „Klinische Umweltmedizin“
Sibylle Hildenbrand, Ulrike Schumacher, Peter Heeg, Rainer Waidmann, Tilo Biedermann, Fritz Schweinsberg, Monika A. Rieger 364

P120 Modell der arbeitsmedizinischen Betreuung an Schulen in Sachsen
Udo Rehm, Klaus Scheuch, Reingard Seibt 364

P121 Zur Evaluation des Lehrfachs „Praktikum der Berufsfelderkundung“ an der Medizinischen Fakultät der TU Dresden von 2004 bis 2009
Karsten Rossa, Klaus Scheuch 364

Arbeitsphysiologie I

P122 Geräuschbelastung von Abfallwerkern bei der Abfallsammlung – eine Bestandaufnahme der aktuellen Situation
Karsten Schröder, Manuel Vierdt 365

P123 Bewertung körperlicher Beanspruchung bei ansteigender Belastung durch Kurzzeit-HRV-Parameter: Pulsuhr Polar® RS800CX versus EKG-System Schiller® MT-101
Markus Pleizier, Daniel Hamacher, Lutz Schega 365

P124 Vergleich verschiedener Messverfahren zur Erfassung der Herzschlagfrequenz unter Laborbedingungen und in Fahrzeugen (Rettungswagen, Mannschaftstransportwagen)
Stefan Sammito, Irina Böckelmann 365

P125 Anwendbarkeit eines mobilen Sensorsystems im Feld
Annika Rieger, Matthias Weippert, Sebastian Neubert, Regina Stoll 366

P126 Validierung von 3-D Beschleunigungsdaten zur Schätzung des Energieumsatzes
Matthias Weippert, Jan Stielow, Steffi Kreuzfeld, Markus Preuss, Dagmar Arndt, Annika Rieger, Regina Stoll 366

P127 Belastung und Beanspruchung von Disponenten in der Einsatzleitzentrale einer Großstadtfeuerwehr
Dennis Wilken, Ralf Wegner, Marcus Oldenburg, Hanna Graeff, Xaver Baur 366

P128 Verringerung der physischen Belastung beim Melken durch Einsatz eines sammelstückfreien Melksystems – experimentelle Studie
Falk Liebers, Martina Jakob 367

P129 Beurteilung eines Gemischs qualitativ unterschiedlicher physischer Belastungen mittels der Leitmerkmal-methode der BAuA
Detlev Jung, Stefan Kluge, Verena Bopp, Daniel Strack, Wolf-Ingo Heers 367

Arbeitsphysiologie II

P130 Dienstsport-Risikoanalyse bei ausgewählten Mannschafts- und Individualsportarten
Stefan Sammito 368

P131 Beeinflusst eine erschöpfende körperliche Belastung die Ergebnisse von Audiometrie oder Sehtest?
Stefan Borisch 368

P132 Kardiovaskuläre Kurzzeiteffekte von Fluglärm bei Diabetes mellitus Typ 2
Vinzenz Grahl, Reingard Seibt 368

P133 G37 plus – eine mögliche Erweiterung der „Vorsorgeuntersuchung Bildschirm-Arbeitsplätze“ für alterssichtige Beschäftigte
Mirjam König, Wolfgang Jaschinski 369

P134 Dynamisches Sehen bei Sportstudenten
Anna Lüder, Irina Böckelmann, Vanessa Andexer, Kerstin Witte 369

P135 Vor- und Nachteile zweier Messverfahren zur Erfassung der Kontrastempfindlichkeit
Sabine Darius, Irina Böckelmann 370

P136 Nutzerzentrierte Prüfung des Low-Costs Head-Mounted-Displays Nikon Media Port UP300x für den Einsatz in mobilen Augmented-Reality-Systemen
Daniel Hamacher, Sandra Erfurth, Mario Urbina, Lutz Schega 370

P137 Kognitive Leistungsänderungen am Arbeitsplatz: berührungsfreie Erfassung okulomotorischer Parameter bei sitzenden Tätigkeiten
Alexander Sievert, Willi Gorges, Andreas Meyer-Falcke, Thomas C. Erren, Dieter Leyk, ...371

P138 Entwicklung eines Olfaktometers zur dynamischen Geruchs- und Irritationsschwellenmessung unter Verwendung eines Prüf-gasgenerators
Christian Monsé, Horst Christoph Broding, Frank Hoffmeyer, Birger Jettkant, Hans Berresheim, Jürgen Bünger, Kirsten Sucker, Thomas Brüning 371

Prämierte Beiträge des 13. Nachwuchssymposiums „Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft“

P139 Effort-Reward-(Im)balance – Risiko oder Ressource für die Gesundheit von Führungskräften und Lehrern?
Stefanie Deckert, Reingard Seibt 371

P140 Wie gut schützen OP-Handschuhe vor Infektionen? – Anmerkungen zur Interpretation vermeintlich eindeutiger Zahlen

Andreas Wittmann, Nenad Kralj, Tristan Hehnen, Herbert Vetter, Friedrich Hofmann 372

P141 Wechselwirkungseffekte von emotionaler Dissonanz und kognitiven Kontrolldefiziten auf Burnout und Abwesenheitsverhalten

Stefan Diestel, Klaus-Helmut Schmidt 372

P142 Verbessert regelmäßige physische Aktivität die kognitive Leistungsfähigkeit?

Annika Rieger, Matthias Weippert, Steffi Kreuzfeld, Dagmar Arndt, Regina Stoll 373

P143 Funktionstechnische Optimierung des Ergospirometriesystems MetaMax 3B für den Einsatz in tiefer Kälte

Mario Penzkofer, Ch. Kollmann, Karsten Kluth 373

P144 Einfluss einer Tumorprotein-P63-nahen Mutation auf das Harnblasenkarzinomrisiko

Marie-Louise Lehmann, Jan G. Hengstler, Klaus Golka 374

Seminare

Reisemedizin Aktuell

S Aktuelle arbeits- und reisemedizinische Aspekte umweltbedingter Reiserisiken

Thomas Küpper 375

S Subjektive Belastungseinschätzung in der Höhe

Beate Gronimus, Nicole Heussen, Ralf-Dieter Hilgers, Volker Schöffl, Jürgen Steffgen, Thomas Küpper 375

S Nichtinfektiöse Risiken junger Menschen bei internationalen Freiwilligendiensten

Klemens Neppach, Jennifer Martin, Burkhard Rieke, Thomas Küpper 375

S Erste Hilfe-Kenntnisse und Notfallmanagement auf Klettersteigen

Julia Schuppan, Simone Schröder, Thomas Küpper 376

S Typhus in Nepal – ein unterschätztes Problem

Martin Haditsch 376

S Rechtsfragen in der Reisemedizin – Klippen und wie sie umschifft werden

Norbert Krappitz 376

S Impfungen – was gibt es Neues im Jahr 2010?

Burkhard Rieke 377

Umgang mit Suchtkranken

S Suchtprävention am Arbeitsplatz

Kristin Hupfer, Holger Feindel, Dietmar Kramer 377

Experteninterviews in der Arbeitsmedizin

S Experten-Interviews in der Arbeitsmedizin

Christa Weßel 377

Fahrsimulator

S Fahrsimulationen in Wissenschaft und Anwendung

Gerhard Rinkenauer, Peter Hofmann, Sebastian Poschadel 377

Sehen

S G37 plus – eine mögliche Erweiterung der „Vorsorgeuntersuchung Bildschirm-Arbeitsplätze“ für alterssichtige Beschäftigte

Mirjam König, Wolfgang Jaschinski 378

Foren

Atemwege/Lunge

F S2-Leitlinie „Diagnostik und Begutachtung asbestbedingter Berufskrankheiten“

Xaver Baur 379

F Erste Erfahrungen mit der Leitlinie und DGUV-Empfehlung „Quarzstaublungenerkrankung“

Rolf Merget 379

F ERS Task Force „New Lung Function Reference Values – a United Approach“

Xaver Baur 379

F Begutachtungsempfehlungen für die BK'en der Nr. 1315 (ohne Alveolitis), 4301 und 4302 der Anlage zur BKV „Reichenhaller Empfehlung“. Konsenspapier der Arbeitsgruppe der DGUV, Stand: 10. Oktober 2008

Wolfgang Raab 380

F Spiroergometrie in der Begutachtung

Alexandra Preisser 380

Arbeitsphysiologie

F Prädiktoren der Kniegelenksarthrose – Ergebnisse der ArGo-Studie

André Klußmann, Hansjürgen Gebhardt, Falk Liebers, Emilio Quiros Perea, L. von Engelhardt, Bertil Bouillon, Monika A. Rieger 380

F GONKATAST – Aufbau eines Messwert-Katasters zu kniebelastenden Tätigkeiten

Dirk Dittchen, Rolf Ellegast, Bernd Hartmann, Monika A. Rieger 381

F Schadensbilder der Kniegelenksarthrose – sind verschiedene physische Einflussfaktoren mit spezifischen Knorpelschäden assoziiert?

Monika Rieger, Emilio Quiros Perea, Hannes Borch, Falk Liebers, Bertil Bouillon, André Klußmann 382

Umweltmedizin

F Möglichkeiten und Grenzen für das Humanbiomonitoring von verkehrsbedingten Emissionen

Thomas Schettgen, Thomas Kraus 382

Kolloquien

Arbeitsmedizinisches Kolloquium der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

K Die Präventionskampagne „Risiko raus!“

Elke Rogosky 383

K Fahrtüchtigkeit älterer Personen

Michael Falkenstein 383

K Drogen-Screening als Maßnahme der Unfallverhütung

Walter Gaber 383

K Nutzen betriebsärztlicher Tätigkeit

Werner Mölders 384

K G 25 – Instrument der arbeitsmedizinischen Prävention

Jörg Hedtmann 385

K Der Betriebsarzt im Spannungsfeld zwischen Arbeits- und Verkehrsmedizin

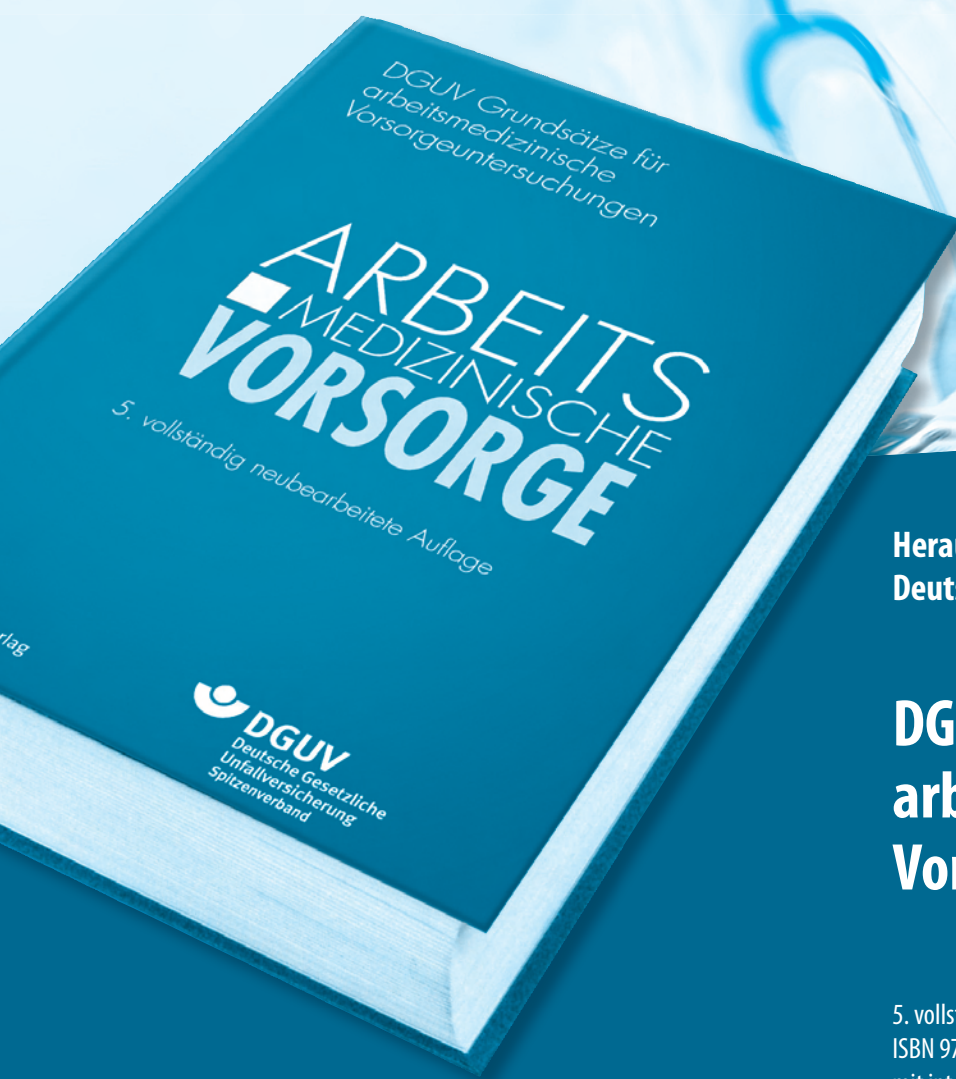
Friedbert Maas 385

Verzeichnis der Referenten, Autoren und Vorsitzenden 386

Fortbildungen und Kongresse 401

Impressum 403

Arbeitsmedizinische Vorsorge aktuell



Herausgegeben von der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

DGUV Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

5. vollständig neubearbeitete Auflage 2010
ISBN 978-3-87247-733-0
mit integrierter Volltext-CD-Rom
Gebunden, 952 Seiten
€ 59,-

Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir Exemplar(e) der
Neuerscheinung „DGUV Grundsätze für arbeits-
medizinische Vorsorgeuntersuchungen“ (Best.-Nr. 73300),
5. Auflg. 2010, zum Preis von € 59,- zzgl. Versandkosten gegen Rechnung zu.

Gentner Verlag
Buchservice Medizin
Postfach 101742
70015 Stuttgart

Gentner Verlag • Buchservice Medizin
Postfach 101742 • 70015 Stuttgart
Tel. 0711/63672-857 • Fax 0711/63672-735
E-Mail: buch@gentner.de
Online: www.gentner.de > Buchshop Medizin

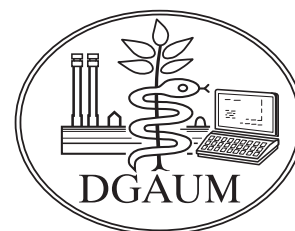


Fax-Hotline: 0711 / 6 36 72-735 ▲

Name, Vorname	
Firma/Institution	
Beruf/Abteilung/Funktion	
Straße / Postfach	
Nr.	
Land	PLZ
Ort	
Telefon	Telefax
E-Mail	
Datum	Unterschrift

Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM)

– 50. Jahrestagung –



Vorträge

Gefahrstoffe/Biomonitoring I

V1 Räumlich-zeitliche Modellierung von Gewebetoxizität und Regeneration

Jan G. Hengstler, Marc Brulport, Stefan Hoehme, Dirk Drasdo, Wiebke Schormann, Alexander Bauer, Patricio Godoy
Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfAdo)

Kürzlich haben wir am Beispiel der Leber ein Verfahren entwickelt, das es ermöglicht, toxische Einflüsse auf Gewebe und die anschließende Regeneration in räumlich-zeitliche mathematische Modelle zu fassen (Hoehme et al., PNAS, in press, 2010). Hierzu ist es zunächst einmal erforderlich, den Aufbau und die Architektur eines Gewebes anhand konfokaler Laserscans zu rekonstruieren. Die kleinste Einheit eines solchen Modells ist die einzelne Zelle. Das genaue Verhalten der Zellen wird unter anderem durch so genannte Prozessparameter bestimmt. Dies sind beispielsweise die zeitabhängigen Wahrscheinlichkeiten für Proliferation oder Zelltod. Nach experimenteller Bestimmung dieser Prozessparameter können diese in ein Modell einprogrammiert werden.

Zur Veranschaulichung können derartige Modelle als Videos visualisiert werden, die dem Betrachter die räumlich-zeitliche Entwicklung und Störung der Mikroarchitektur eines Gewebes verdeutlichen. Auf diese Weise können mechanismenbasierte Extrapolationen in den Niedrigdosisbereich durchgeführt werden, der für die arbeitsmedizinisch-toxikologische Risikobewertung relevant ist.

V2 Interlaborvergleich zur Bestimmung von Kreatinin im Urin – Ergebnisse und Konsequenzen

Michael Bader¹, Wolfgang Will², Dimitrios Tsikas¹, Thomas Göen³
¹Medizinische Hochschule Hannover, ²BASF SE Ludwigshafen; ³Universität Erlangen-Nürnberg

Die Ergebnisse von Ringversuchen der DGAUM im arbeits- und umweltmedizinisch-toxikologischen Bereich zeigen für den Parameter Kreatinin im Urin eine mittlere Erfolgsquote von etwa 70 %. Dieses Resultat ist aufgrund der sehr einfachen Bestimmung des Kreatinins und der vergleichsweise hohen Konzentration im Urin aus analytischer Sicht unbefriedigend. Darüber hinaus ist Kreatinin ein wichtiger Bezugsparameter für Arbeitsstoffanalysen, so dass im Rahmen eines Interlaborvergleichs mögliche Ursachen für das Qualitätsdefizit untersucht werden sollten.

Kreatinin wurde in insgesamt 100 nativen Urinproben (Konzentrationsbereich 0,17–4,68 g/l) in 3 Laboratorien mit insgesamt 4 verschiedenen analytischen Verfahren (photometrische Methode nach Jaffe, Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC) mit UV-Detektion, enzymatischer Assay mit photometrischer Detektion, Gaschromatografie-Massenspektrometrie (GC-MS)) untersucht. Die Analysenergebnisse der Laboratorien stimmen im Rahmen der jeweiligen Messunsicherheiten von ca. 10 % sehr gut miteinander überein. Gegenüber dem Mittelwert der vier Methoden weist das GC-MS-Verfahren tendenziell niedrigere Messwerte auf. Die beste Übereinstimmung mit dem Mittelwert wurde für das HPLC-Verfahren gefunden.

Die Frage der relativ niedrigen Erfolgsquote für die Kreatininbestimmung in Ringversuchen der DGAUM hängt offenbar nicht von der Art des eingesetzten Analysenverfahrens ab. Es ist daher zu vermuten, dass die Ursache in einer unzureichenden Richtrigkeits- und/oder Präzisionskontrolle des Parameters zu suchen sein dürfte. Aufgrund der großen Bedeutung des Kreatiningehalts im Urin für das Biomonitoring sollte dieser Parameter grundsätzlich nur qualitätsgesichert untersucht und für die arbeits- und umweltmedizinische Diagnostik herangezogen werden.

V3 Untersuchungen zur inneren Belastung nach kontrollierter akuter Exposition gegenüber n-Heptan

Bernd Roßbach, Peter Kegel, Stephan Letzel
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Eine akute Exposition gegenüber n-Heptan kann beim Menschen zu reizenden und/oder zentralnervösen Effekten führen. Als Folge einer chronischen Exposition werden periphere Polyneuropathien diskutiert. Zum Schutz vor toxischen Effekten ist die äußere Belastung am Arbeitsplatz derzeit auf 500 ppm (maximale Arbeitsplatzkonzentration, MAK) begrenzt.

Als möglicher Indikator der inneren Belastung könnte der Parameter Heptan im Blut herangezogen werden. Nach toxikokinetischen Überlegungen sollte unter MAK-Bedingungen etwa eine Konzentration von 2 mg Heptan/l Blut zu erwarten sein. Da ein entsprechender Zusammenhang zwi-

schen äußerer und innerer Belastung bisher jedoch nicht experimentell verifiziert wurde, steht für die Ableitung eines Biologischen Arbeitsstofftoleranzwertes (BAT) zur Zeit keine ausreichende Datenbasis zur Verfügung.

Ziel der im Folgenden beschriebenen Studie ist es, anhand kontrollierter Expositionen Daten zum Zusammenhang zwischen äußerer und innerer Belastung zu gewinnen. Über den Parameter n-Heptan hinaus, sollen dabei auch verschiedene Metabolite des Heptans im Blut auf ihre mögliche Eignung als Marker der inneren Belastung untersucht werden.

In einer Expositionskammer wurden 20 gesunde, männliche Probanden im Alter zwischen 19 und 38 Jahren (Median: 25,5) randomisiert an drei Tagen für jeweils drei Stunden gegenüber 160, 330 und 500 ppm n-Heptan exponiert. Unmittelbar vor der Exposition, zu 6 Zeitpunkten während der Exposition sowie zu insgesamt 7 Zeitpunkten nach der Exposition (bis 21 h nach Expositionsende) wurden von den Probanden Blutproben entnommen und asserviert. Zur Untersuchung des Verlaufs der inneren Belastung der Probanden wurde ein Analyseverfahren entwickelt, das die simultane Bestimmung von n-Heptan sowie der 7 potenziellen Heptanmetabolite Heptan-2-on, -3-on, -4-on, -1-ol, -2-ol, -3-ol und -4-ol bis in den unteren µg/l-Bereich gestattet. Der gaschromatografisch/massenspektrometrischen (GC/MS-) Bestimmung ist hierbei eine automatisierte Anreicherung der Analyten aus dem Dampfraum der Probe mittels Solid Phase Dynamic Extraction (HS-SPDE) vorgeschaltet, die bisher noch nicht im Rahmen eines Biomonitorings eingesetzt wurde.

Nach Validierung des Verfahrens erfolgt derzeit die Analyse des gewonnenen Probenmaterials. Neben einer Verbreiterung der für die Evaluierung eines BAT-Wertes erforderlichen Datenbasis, sollten die Ergebnisse auch Aussagen zur generellen Eignung des neuartigen Analyseverfahrens für das Biomonitoring gestatten.

V4 Valides Human-Biomonitoring der Bisphenol-A-Exposition der Allgemeinbevölkerung

Holger Martin Koch¹, Marike Kolossa-Gehring², Jürgen Angerer¹, Thomas Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA),

²Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau/Berlin

Bisphenol A (BPA) wird v. a. in der Herstellung von Polycarbonat-Kunststoffen so-

wie Epoxidharzen verwendet (z. B. Babyflaschen, Bezüge in Lebensmittelkonserven, Dental-Komposite). Oral aufgenommenes BPA wird innerhalb von 24 h nahezu vollständig im Urin als BPA-Glukuronid ausgeschieden. BPA-Glukuronid in Urin wäre der ideale Biomarker zur Expositionsbestimmung, dessen Analytik ist jedoch aus vielerlei Sicht nicht praktikabel. Deshalb hat sich die Analytik von freiem BPA (nach Hydrolyse) durchgesetzt. Hierbei ist jedoch eine externe BPA-Kontamination strikt zu kontrollieren. Ein erhöhter Anteil an freiem BPA (über 5 %) gegenüber konjugiertem BPA deutet entweder auf externe Kontamination (Probennahme/Lagerung) oder auf lagerungsbedingten Zerfall des ursprünglich konjugiert vorliegenden BPA hin. Diese Aspekte bedürfen in einem validen BPA-Humanbiomonitoring der Berücksichtigung.

Es wird eine valide, sensitive Online flüssigkeitschromatografische-massenspektrometrische (LC-LC/MS-MS) Methode zur Bestimmung des Gesamt-BPA-Gehaltes in Urin nach enzymatischer Hydrolyse vorgestellt. Die Quantifizierung erfolgt über isotoopenmarkiertes BPA als internen Standard, die Bestimmungsgrenze beträgt 0,1 µg BPA/L (rel. Standardabweichung < 8 %, Wiederfindung zwischen 92 und 103 %). Durch Minimierung der Probenvorbereitung (Online-HPLC, enzymatische Hydrolyse, keine Derivatisierung, keine Lösemittelextraktion) liegt der laborinterne BPA Leerwert deutlich unter 0,1 µg/l. Die Methode ermöglicht durch einen doppelten Analysenlauf (mit und ohne enzymatische Hydrolyse) die Bestimmung des Verhältnisses freies zu konjugiertes BPA.

In einer Pilotstudie wurden 30 Urinproben der Umweltprobenbank (Proben bis zu 20 Jahre gelagert) sowie Urinproben eines aktuellen Hauskollektivs untersucht. Die BPA-Konzentrationen der Umweltprobenbankurine lagen im Median bei 1,18 und im 95. Perzentil bei 5,55 µg Gesamt-BPA/l Urin. In nur 6 Proben wurde freies BPA nachgewiesen (Maximalwert 0,24 µg/l, bestimmt in der Probe mit dem höchsten Gesamt-BPA Gehalt von 14,45 µg/l). Das Hauskollektiv lieferte vergleichbare Ergebnisse.

BPA lag in nahezu allen Urinproben vollständig konjugiert vor. Wenn freies BPA in Urinen nachgewiesen wurde, bestätigten relativ hohe Gehalte an konjugiertem BPA diesen Wert. Dies zeigt die Lagerungsstabilität der Proben der Umweltprobenbank sowie die generelle Anwendbarkeit der Methode für Bestimmungen im Ultraspurenbereich.

V5 Innere Bisphenol-A-Belastung von Beschäftigten der Elektroindustrie bei Tätigkeiten mit Epoxidharzen

Thomas Schettgen¹, Jens Bertram¹, Petra Dewes¹, Margret Böckler², Thomas Kraus¹

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen,

²Berufsgenossenschaft Energie, Textil, Elektro, Medienerzeugnisse, Präventionsabteilung, Köln

Bisphenol A (BpA) gehört mit einer Jahresproduktion von 3 Mio. Tonnen weltweit zu einer der relevantesten Industriechemikalien, die v. a. in den letzten Jahren zu Diskussionen über die Relevanz der daraus resultierenden ubiquitären Umweltbelastung geführt hat. Neben einer diskutierten möglichen endokrinen Wirksamkeit dieser Substanz ergeben epidemiologische Untersuchungen aus den USA Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen der Ausscheidung von BpA und dem Auftreten von Volkskrankheiten wie Diabetes sowie erhöhten Leberenzymwerten.

In der Elektroindustrie wird BpA hauptsächlich als Komponente in Epoxidharz-Systemen eingesetzt, wie z. B. bei der Herstellung von Kondensatoren, Spulen und Transformatoren. Im Rahmen dieser Tätigkeiten kann es bei den Beschäftigten auch zu Belastungen mit den als Härter eingesetzten, stark sensibilisierenden Dicarbonsäure-Anhydriden kommen. Vor diesem Hintergrund sollte geklärt werden, ob es bei Tätigkeiten mit Harz-Härter-Gemischen auch zu einer nennenswerten Aufnahme von BpA durch die Beschäftigten kommt.

Zur BpA-Bestimmung im Urin wurde eine vollautomatisierte LC/MS/MS-Methode entwickelt und validiert, die es ermöglicht, auch die Hintergrundbelastung der Allgemeinbevölkerung sicher zu quantifizieren. Zur Untersuchung standen 40 Urinproben von Beschäftigten eines Betriebs der Elektroindustrie zur Verfügung, die im Rahmen eines Biomonitorings bereits auf die Metabolite der Dicarbonsäure-Anhydride untersucht wurden und nachweislich hohe Konzentrationen aufwiesen. Als Vergleichskollektiv dienten Urinproben von 20 Personen (18 Nichtraucher, 2 Raucher) der Allgemeinbevölkerung ohne berufliche Exposition gegenüber BpA. BpA konnte in allen Urinproben eindeutig nachgewiesen werden. Dabei ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen der BpA-Ausscheidung der Arbeiter (Median: 2,9 µg/l bzw. 1,75 µg/g Krea.) und der Allgemeinbevölkerung (Median: 1,9 µg/l bzw. 1,6 µg/g Krea.). Nur ein Arbeiter wies eine deutlich über der Hintergrundbelastung liegende BpA-Ausscheidung auf (123 µg/l bzw. 53,5 µg/g Krea.).

Unsere Untersuchungen zeigen, dass es bei Tätigkeiten mit Epoxidharzen im Gegensatz zu den Dicarbonsäure-Anhydriden nur vereinzelt zur zusätzlichen Aufnahme von BpA kommt. Weitere Untersuchungen an exponierten Berufsgruppen sollten durchgeführt werden, um das Gefährdungspotenzial durch BpA aus Epoxidharzgemischen besser abschätzen zu können.

Verkehr und Gesundheit

V6 Verkehrslärm – Wirkungen auf Schlaf und Leistung

Barbara Griefahn¹, Mathias Basner²

¹Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund, ²University of Pennsylvania School of Medicine (USA)

Die Verkehrsdichte und die damit verbundene Lärmbelastung durch den Luft-, Schienen- und Straßenverkehr hatte in den 50er und 60er Jahren des letzten Jahrhunderts in den entsprechend industrialisierten Ländern zur Initiierung der mittlerweile umfangreichen Forschung zur gesundheitlichen Relevanz des Verkehrslärms geführt.

Im Vordergrund des Interesses stand anfangs als weitaus häufigste Lärmwirkung die Belästigung. Es folgten aber bald weitere unmittelbar durch Lärm verursachte Beeinträchtigungen der Kommunikation und der Leistung.

Schlafstörungen gehören zwar nicht zu den häufigsten Beschwerden, sie werden von den Betroffenen aber als besonders gravierend empfunden. Deshalb konzentriert sich dieser Beitrag auf die Darstellung des aktuellen Kenntnisstandes, wobei die gesamte internationale Literatur berücksichtigt wird. Dabei werden neben den Wirkungen auf das Schlafverhalten und auf die Schlafstruktur insbesondere ereigniskorrelierte Aufwachreaktionen und Arousal präsentiert und die Nachwirkungen des durch Lärm gestörten Schlafs auf die subjektive Bewertung der Schlafqualität zusammengefasst. Besondere Berücksichtigung findet das Leistungsverhalten, das in aller Regel unmittelbar nach dem Aufstehen erfasst wird. In diesem Beitrag werden darüber hinaus auch erste Ergebnisse zur Störung des Tagschlafs bei (experimenteller) Schichtarbeit sowie das Leistungsverhalten im Verlauf nachfolgender 8-stündiger Arbeitsschichten (am Tage und in der Nacht) dargestellt.

Schließlich werden Konzepte der Lärmbekämpfung diskutiert.

V8 Wirkungen von Kfz-Vorbeifahrgeräuschen auf Versuchspersonen unterschiedlichen Alters und Geschlechts

Renate Schmook, Gert Notbohm, Sieglinde Schwarze

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Wirkungen von Verkehrslärm hängen sowohl von akustischen Parametern wie von individuellen Charakteristika der Betroffenen ab. Das gilt besonders für Kfz-Einzelgeräusche. In einem früheren EU-Projekt wurde in Laborversuchen gezeigt, dass gleich laute Pkw-Vorbeifahrten mit geringen akustischen Modifikationen unterschiedliche Reaktionen bei Versuchspersonen auslösen können. Dabei erwiesen sich die physiologischen und psychologischen Reaktionen nicht immer als kongruent: Bei einigen Geräuschen war die höhere physiologische Aktivierung mit eher positiven subjektiven Bewertungen verbunden. Eventuell bestand in dieser homogenen studentischen Stichprobe eine Affinität zu kraftvollen Motorgeräuschen, sodass die physiologischen Reaktionen positiv empfunden wurden.

Um den Einfluss von Alter und Geschlecht auf die Wirkung von Kfz-Vorbeifahrgeräuschen systematisch zu untersuchen, wurde eine neue Laborstudie mit den gleichen Geräuschreizen durchgeführt, an der sich insgesamt 66 männliche und weibliche Probanden in den Altersklassen 20 bis 30 Jahre und 40 bis 55 Jahre beteiligten.

Über alle acht Vorbeifahrgeräusche gemittelt, ergeben sich deutliche Unterschiede in den physiologischen Reaktionen in Abhängigkeit von Geschlecht und Alter – auch unter Berücksichtigung der unterschiedlichen individuellen Ausgangswerte. In der Fingerpulsamplitude (FPA) zeigen die jungen Männer die stärkste Reaktion auf die Geräusche, während die FPA der älteren Männer am schnellsten zur Baseline zurückkehrt. Der Anstieg der Hautleitfähigkeit ist bei den älteren Frauen am stärksten, gefolgt von den jüngeren Frauen.

Auch in den Bewertungen der Geräusche per Fragebogen zeigt sich ein deutlicher Effekt des Geschlechts und des Alters. Die negativste Bewertung erfolgt durch die Gruppe der älteren Frauen, die sich während der Reizdarbietungen am unangenehmsten fühlten und die Geräusche am wenigsten mochten.

Es zeigen sich verschiedene Wirkungsmuster, z. B. starke FPA-Reaktion und relativ große Akzeptanz der Geräusche bei der Gruppe junger Männer wie schon im Vorversuch, dagegen höhere elektrodermale Reaktionen und deutlichere Ablehnung der

Geräusche in den beiden Frauengruppen. Zu klären bleibt, in welchem Maße diese Muster tatsächlich auf die Geräuschreize oder aber auf generelle alters- und geschlechtsbedingte Unterschiede der physiologischen Reagibilität zurückzuführen sind.

V9 Verkehrsabhängige Katecholaminausscheidungen im Urin von Motorradfahrern

Thomas Rebe, Susanne Netz-Piepenbrink, Uwe Johansson, Michael Bader, Renate Wrbitzky

Institut für Arbeitsmedizin, Umweltmedizin der Medizinischen Hochschule Hannover

Katecholaminausscheidungen ändern sich bei körperlichen und konzentrativen Belastungen. Da beim Motorradfahren die konzentrierte Beanspruchung stark durch die Art und Höhe von Verkehrsbelastungen bestimmt wird, wurde der Frage nachgegangen, wie sich die Urinkatecholaminausscheidung in Abhängigkeit vom der subjektiven Bewertung der Fahrten, der Verkehrsdichte, Wetter, Temperatur Fahrzeit, Fahrstreckenlänge und Geschwindigkeit verhält.

33 Motorradfahrer führten einen freiwilligen Motorraddauerfahrtstest durch, bei dem ein Motorrad pro Tag von einem Fahrer etwa 1000 km getestet wurde. Insgesamt wurden an 79 Fahrttagen mehr als 100 000 km gefahren. Am Fahrttag wurde ein 24-Stunden-Urinprofil von den Fahrern asserviert und die Katecholamine Noradrenalin (NA), Adrenalin (A) und Dopamin (D) mittels HPLC mit photometrischem Detektor analysiert. In einem standardisierten Erhebungsbogen wurden die subjektiven Bewertungen der Fahrt (5 Kategorien zwischen sehr angenehm und sehr anstrengend), Verkehrsdichte, Wetter, Temperatur sowie die vom Bordcomputer festgehaltene Fahrzeit, Fahrstreckenlänge, Durchschnittsgeschwindigkeit und Maximalgeschwindigkeit von den Fahrern eingetragen.

Zwischen Freizeit und Fahrzeit stiegen die Katecholamine NA und A etwa um den Faktor 1,7 an, die Dopaminwerte blieben konstant. Unter anderem mit zunehmender Verkehrsdichte zeigte sich ein stärkerer Katecholaminanstieg als bei geringer Verkehrsdichte. Je angenehmer aber auch die Fahrt bewertet wurde, umso höher war der Katecholaminanstieg. Wetter, Temperatur, Fahrzeit, Fahrstreckenlänge und Geschwindigkeit hatten keinen eindeutigen Einfluss auf den Katecholaminanstieg.

Die Katecholaminausscheidungen im Urin nehmen mit der zunehmenden Beanspruchung des Fahrers u. a. durch die Ver-

kehrsdichte zu. Es zeigte sich, dass auch subjektiv angenehm bewertete Motorradfahrten zu Stressreaktionen mit erhöhter Katecholaminausscheidung führten.

V10 Zur Validität der Methode „Videoanalyse von Fahrerschläfrigkeit“

Axel Muttray¹, Cornelius Kortsik², Oliver Weirich^{1a}, Heiko Götte¹, Roland Seiberth², Lorenz Hagenmeyer³, Britta Geißler¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, ²Katholisches Klinikum, Mainz, ³Institut für Arbeitswissenschaft und Technologie-management der Universität Stuttgart

In einer vorangegangenen Studie konnten wir zeigen, dass die Intra- und Interrater-Reliabilität der Methode „Videoanalyse von Fahrerschläfrigkeit“ gut ist, wenn die Bewerber trainiert sind. Zur Validität gibt es bisher keine hinreichenden Erkenntnisse. Unsere Fragestellung lautete, ob die Anzahl von Fahrfehlern bei einer Fahrsimulation mit dem Ausmaß von Fahrerschläfrigkeit assoziiert ist.

In einer Pilotstudie fuhren 20 gesunde Probanden (Alter 21–40 Jahre) während ihrer Nachtschicht im Schlaflabor oder im Anschluss daran 30 Minuten lang auf einem PC-gestützten Fahrsimulator. Der Fahrkurs war ein modifizierter Lane-Change-Test mit einer ausgeprägten Monotonie. Vor Fahrtbeginn wurden die subjektive Schläfrigkeit mit der Karolinska Sleepiness Scale (KSS) und der Pupillenunruheindex (PUI, 2 Messungen nicht auswertbar) mit dem Pupillografischen Schläfrigkeitstest gemessen. Während der Fahrt wurden Videoaufnahmen von den Fahrern und dem Fahrkurs angefertigt und das EEG abgeleitet. Für die 30 einminütigen Segmente wurden jeweils der Schläfrigkeits-Score (Bewertung in Anlehnung an Wierwille und Ellsworth), das Schlafstadium im EEG (gemäß AASM (American Academy of Sleep Medicine)) und die Anzahl der Fahrfehler (Verlassen der Fahrspur) ermittelt. Die Effekte potenzieller Einflussgrößen auf die Zielgröße Fahrfehler pro Minute wurden mit einem generalisierten gemischten Poisson-Modell untersucht. Die Studie wurde von der zuständigen Ethikkommission gebilligt.

Der Videoscore für Fahrerschläfrigkeit war eindeutig die stärkste Einflussgröße ($p < 0,001$). Einen schwächeren Einfluss wiesen der Kaffeekonsum ($p = 0,063$) und das EEG-(Schlaf)Stadium ($p = 0,089$) auf. KSS-Score, Alter, Geschlecht und Rauchen

waren nicht mit der Anzahl der Fahrfehler assoziiert. In einem zweiten Modell ($n = 18$) wurde auch der PUI eingeschlossen, der keinen Einfluss auf die Zielgröße hatte.

Das Ergebnis deutet auf eine möglicherweise gute Validität der Methode Videoanalyse von Fahrerschläfrigkeit hin. Es soll an einem echten Fahrsimulator überprüft werden.

V11 Führt eine innerbetriebliche Aufklärungskampagne über Schlafapnoe zu einer höheren Detektion des Schlafapnoesyndroms und infolge dessen auch zur Erhöhung der Arbeitssicherheit?

Jeannine Akdeniz, Uwe Stüben

Deutsche Lufthansa AG, Frankfurt am Main

Im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements wurden Aufklärungskampagnen in Form von Gesundheitstagen, Vorträgen und Artikeln in innerbetrieblichen Medien (Intranet, konzerneigene Zeitschriften) über die Erkrankung des Schlafapnoesyndroms durchgeführt. Der Schwerpunkt dieser Kampagne wurde in Betriebsbereiche des Bodenpersonals mit Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeiten (G25) gelegt. Ziel dieser Kampagne ist es, eine erhöhte Detektion des Schlafapnoesyndroms zu erreichen. Neben dem Effekt der gezielten Gesundheitsprävention, soll hier auch eine Erhöhung der Arbeitssicherheit und Unfallprävention erreicht werden.

48 Probanden, die das Leitsymptom einer subjektiven Tagesmüdigkeit aufwiesen, stellten sich zur ärztlichen Beratung im arbeitsmedizinischen Dienst vor. Es wurden BMI, Alter, Schichtdiensttätigkeit, Geschlecht und Score nach Epworth-Sleepiness-Scale (ESS) erfasst. Unabhängig hiervon erfolgte bei allen subjektiv an Tagesmüdigkeit leidenden Mitarbeitern ein kardiorespiratorisches Screening mit Resmed ApneaLink und Dr. Fenyves und Gut SleepDoc Porti.

Von 48 Probanden (38 Männer und 10 Frauen) zeigte sich bei 16 (15 Männer, 1 Frau) ein pathologisches kardiorespiratorisches Screening, das eine weiterführende Schlaflaboruntersuchung erforderte ($= 33,3\%$). Bei 5 Probanden ist eine Kontrolluntersuchung im Intervall von 6–12 Monaten erforderlich ($= 10,4\%$). Bei 27 Probanden fiel das Screening unauffällig aus ($= 56,2\%$). Im Gesamtkollektiv lag der ESS-Score bei 27 Probanden ≥ 10 ($= 56,2\%$), der BMI bei 25 Probanden ≥ 25 ($= 52\%$). Das Durchschnittsalter betrug 47,9 Jahre. 25 Probanden üben eine Schichtdienst-tätig-

keit aus. Im Kollektiv der pathologisch gescreenten Probanden lag der ESS-Score bei 11 Probanden ≥ 10 ($= 68,7\%$), der BMI bei 15 Probanden ≥ 25 ($= 93,7\%$), das Durchschnittsalter betrug 51 Jahre.

Aufgrund der Ergebnisse ist anzunehmen, dass gezielte innerbetriebliche Aufklärungskampagnen eine wirksame Methode sind, die Detektion für das Schlafapnoesyndrom zu erhöhen und hierdurch zur Unfallverhütung und Arbeitssicherheit beizutragen. Es ist zu erwägen, bei arbeitsmedizinischen Grundsatzuntersuchungen, besonders bei unfallgeneigten Tätigkeiten (z. B. G25, G41) die Tagesmüdigkeit und das Risikoprofil gezielt und strukturiert zu erfragen und den Probanden ggf. einer weiteren Diagnostik zuzuführen. Um die Effizienz dieses Procedere zu überprüfen, sollten prospektive Studien durchgeführt werden.

V12 Altersbedingte Unterschiede bei der Handhabung komplexer Fahrinformationssysteme

Rebecca Winkler¹, Martina Ziefle², Thomas Kraus¹

¹Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der RWTH Aachen, ²Human Technology Centre, RWTH Aachen

Zur Handhabung von Komfortfunktionen werden zunehmend komplexe Fahrinformationssysteme, bestehend aus einem grafischen Display und einem Multifunktionsbedienelement, im Fahrzeugcockpit integriert. Die Anpassung des Bedienkonzepts an die Aufgabenanforderungen einerseits und an die kognitiven Fähigkeiten und Grenzen des Fahrers in einer alternden Gesellschaft andererseits ist dabei sehr wichtig, damit der Fahrer durch die Mensch-Maschine-Interaktion nur minimal zusätzlich belastet wird. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, den Einfluss des Alters auf die Fähigkeit der parallelen Bedienung zu untersuchen.

53 Probanden aus zwei Altersgruppen (1: 27–39 Jahre, 2: 50–64 Jahre) bearbeiteten während einer Spurhalteaufgabe zur Simulation der Anforderungen eines Autofahrers, 12 typische Aufgaben an einem Fahrinformationssystem. Sämtliche Aktionen der Probanden wurden mittels Logfile aufgezeichnet, welche in Bezug auf Maße der Effektivität und Effizienz varianzanalytisch analysiert wurden. Außerdem wurden subjektive Maße (KUT) und die Gedächtnisleistung (LGT 3) der Probanden erhoben.

Unterschiede zwischen den Altersgruppen werden in Maßen der Effektivität und

^a Daten aus der med. Diss. von O.W., in Vorbereitung

Effizienz deutlich. So benötigen die älteren Probanden im Mittel doppelt so viel Zeit zur Aufgabenlösung, wie die jüngeren ($F(1, 51) = 28,026$; $p < 0,00$). Auch lösen die jüngeren Probanden 13 % mehr Aufgaben in der ersten Testhälfte ($F(1, 51) = 7,855$; $p < 0,01$). In der zweiten Testhälfte erreichen die älteren Probanden das Niveau der jüngeren, der Unterschied ist nicht mehr signifikant ($F(1, 51) = 0,002$; $p < 0,96$).

85 % der jüngeren Altersgruppe sind in der Lage, das Fahrinformationssystem parallel zum Spurhalten zu bedienen, dennoch verschlechtert sich die Spurhaltung bei 15 % der jüngeren Probanden durch die Bedienung deutlich. Diese Probanden zeichnen sich vor allem durch eine geringere „Kontrollüberzeugung über Technik“ und geringe Fahrpraxis aus.

Die Ergebnisse zeigen, dass das Alter einen starken Einfluss auf die Fähigkeit der parallelen Bedienung des Fahrinformationssystems hat. Ältere Nutzer stoßen durch die Bedienung stärker an ihre persönlichen Grenzen, wobei dies durch Übung teilweise kompensiert werden kann. Nicht alleine das Alter hat Einfluss, andere Faktoren, wie die „Kontrollüberzeugung über Technik“ und die Fahrpraxis, beeinflussen ebenfalls die Fähigkeit zur parallelen Bedienung.

Gefahrstoffe/Biomonitoring II

V13 Reizwirkungen durch Ethylacrylat – Ergebnisse experimenteller Expositionen

Christoph van Thriel¹, Michael Schäper¹, Stefan Kleinbeck¹, Ernst Kiesswetter¹, Anna Zimmermann¹, Klaus Golka¹, Meinolf Blaszkewicz², Thomas Brüning², Kathrin Hey¹

¹Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo),

²Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Ethylacrylat (EAC) ist ein Reizstoff, der zur Herstellung von Polyacrylaten und Acrylharzen verwendet wird und als Zwischenprodukt bei der Herstellung von Anstrichen und Klebstoffen dient. Humandaten zu möglichen Reizwirkungen liegen nur aus unkontrollierten Beobachtungen vor und sollen bei 50–75 ppm auftreten. Im Gegensatz dazu wurde für EAC mit dem nasalen Lateralisierungsverfahren eine Irritationsschwelle von 4 ppm bestimmt. Ziel der Studie ist es, Reizwirkungen durch EAC bei Expositionen im Bereich des gültigen MAK-Werts (5 ppm) am Menschen zu objektivieren.

Nach der Genehmigung durch die zuständige Ethikkommission wurde der Versuch im Expositionslabor des IfADo mit einer Stichprobe von 19 gesunden Probanden (10 Frauen, 9 Männer) durchgeführt. Insgesamt wurden eine Kontrollbedingung (KB) und vier Experimentalbedingungen (EB) im randomisierten Crossover-Design untersucht. Die Expositionen dauerten vier Stunden, es wurden konstante und variable (4 Expositionsspitzen von 5 bzw. 10 ppm) Konzentrationsverläufe für die beiden durchschnittlichen EAC Konzentrationen von 2,5 und 5 ppm untersucht. Vor und nach den fünf experimentellen Expositionen wurde mittels Rhinomanometrie der nasale Atemwiderstand gemessen und Proben des nasalen Schleimhautfilms mittels Nasallavage (NLF) gewonnen. Zur Objektivierung von Augenreizungen wurde während der Expositionen die Lidschlussfrequenz mittels Elektromyographie erfasst.

In allen fünf Bedingungen nahm der nasale Atemwiderstand über die Expositionsphase zu, diese Zunahme war jedoch nicht konzentrationsabhängig. Die Lidschlussfrequenz stieg konzentrationsabhängig von 18 min^{-1} in der KB auf 19 min^{-1} in den 2,5-ppm-Bedingungen und auf durchschnittlich 22 min^{-1} in den 5 ppm Bedingungen. Die Expositionsspitzen verstärkten diesen Effekt vor allem zum Ende der variablen 5 ppm EB. Während der letzten Expositionsspitze von 10 ppm lag die mittlere Lidschlussfrequenz mit knapp 30 min^{-1} gut 66 % über den Werten der KB. Die Expositionsspitzen von 5 ppm führten zu keiner deutlichen Erhöhung der Lidschlussfrequenz. Aussagen über die zugrunde liegenden, biochemischen Mechanismen dieser Reizeffekte, z. B. neurogene Entzündungen oder Immunsystemaktivierung, sind erst nach Abschluss der NLF-Analysen möglich.

Die Ergebnisse der Studie legen nahe, dass bei Expositionen im Bereich des aktuellen MAK-Werts mit sensorischen Irritationen zu rechnen ist. Dabei scheinen vor allem die Expositionsspitzen von 10 ppm effektverstärkend zu wirken.

V14 Akute olfaktorische Effekte durch Schwefelwasserstoff (H_2S): Geruchsbelästigung und Geruchsfunktion

Stefan Kleinbeck¹, Ernst Kiesswetter¹, Michael Schäper¹, Meinolf Blaszkewicz², Marie-Louise Lehmann¹, Klaus Golka¹, Thomas Brüning², Christoph van Thriel¹

¹Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund, ²Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Schwefelwasserstoff (H_2S) ist ein nach „faulen Eiern“ riechendes Gas, das natürlich vorkommt, aber auch als Arbeitsstoff verwendet wird. Der MAK-Wert beträgt 5 ppm (Überschreitungsfaktor 2) und soll vor unangemessenen Geruchsbelästigungen schützen und Veränderungen am olfaktorischen Epithel verhindern. Untersucht wurde, ob eine funktionelle Einschränkung der Geruchsfunktion bereits beim MAK-Wert zu beobachten ist. Um die Wirkung von Adaptation und Readaptation auf die Geruchsbelästigung zu untersuchen, wurde die Konzentration für die Probanden unvorhersehbar variiert. Verschiedene Instruktionen dienten dazu, die Aufmerksamkeit auf den Geruch von H_2S zu lenken oder ihn zu ignorieren.

Nach Genehmigung der Experimente durch die zuständige Ethikkommission wurden 15 Versuchspersonen (8 Männer, 7 Frauen) für 4 Stunden gegenüber H_2S exponiert. Im randomisierten Messwiederholungsdesign wurden zwei unterschiedliche Bedingungen mit „zufällig“ variierenden Konzentrationen untersucht. In der hohen Bedingung wurden Konzentrationsspitzen von 10 ppm appliziert (im Durchschnitt 5 ppm), in der niedrigen Bedingung wurden Spitzen von 1 ppm (Durchschnitt 0,5 ppm) verwendet. Die zeitliche Struktur der Konzentrationsverläufe war in beiden Bedingungen exakt gleich und es wurde jede Bedingung mit beiden Instruktionen (beachten vs. nichtbeachten) untersucht. Olfaktorische und trigeminale Empfindungen (z. B. Geruchsbelästigung) wurden regelmäßig mit Ratingskalen erfasst. Die Geruchsfunktion wurde mit den Sniffin' Sticks (Geruchsdiskrimination) vor und nach jeder Exposition geprüft.

Die Diskriminationsleistungen vor und nach der Exposition unterschieden sich für beide Bedingungen und beide Instruktionen nicht. Die unterschiedlichen Instruktionen haben ebenfalls keinen Einfluss auf die Intensitätseinschätzung von H_2S . Bei den untersuchten Konzentrationsverläufen werden nahezu keine trigeminalen Empfindungen (z. B. brennend) berichtet, olfaktorische Einschätzungen hingegen erreichen starke bis sehr starke Einschätzungen. Nach 90 min werden nur noch schwache Geruchssensitivitäten berichtet. Das Gleiche gilt für Lästigkeit und Ekel. Die Bewertungen spiegeln den Konzentrationsverlauf nicht wider.

Beim MAK-Wert konnte nach vier Stunden variabler Exposition keine Beeinträchtigung der Geruchsfunktion nachgewiesen werden. Es werden keine trigeminalen Empfindungen berichtet. Eine Adaptation findet trotz Konzentrationsschwankungen, auch bei niedrigeren Konzentrationen, statt.

V15 Ablenkung am Arbeitsplatz durch Geruch? Experimentelle Untersuchung am Beispiel von Ethylacrylat

Kathrin Hey¹, Stefan Kleinbeck¹, Michael Schäper¹, Ernst Kiesswetter¹, Meinolf Blaszkewicz¹, Anna Zimmermann¹, Klaus Golka¹, Thomas Brüning², Christoph van Thriel¹

¹Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund, ²Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Ethylacrylat (EAC) ist eine Substanz, die in erster Linie zur Herstellung von Kunststoffen eingesetzt wird und einen unangenehm stechenden Geruch aufweist. Der MAK-Wert (maximale Arbeitsplatz-Konzentration) liegt derzeit bei 5 ppm, und erlaubt Konzentrationsspitzen von bis zu 10 ppm. In vorangegangenen Arbeiten konnte die Geruchsschwelle von EAC bei 0,0066 ppb, die Irritationsschwelle bei 4,15 ermittelt werden. In der vorliegenden Untersuchung gehen wir der Frage nach, ob dieser Arbeitsstoff, der bereits in extrem geringen Mengen durch den Geruchssinn wahrgenommen wird, Menschen am Arbeitsplatz von ihrer eigentlichen Aufgabe ablenken kann.

Am Versuch nahmen, nach Genehmigung der zuständigen Ethikkommission, 19 gesunde Freiwillige (darunter zehn Frauen) im Alter zwischen 19 und 32 Jahren (Mittelwert (M) = 23,74) teil. Neben der Kontrollbedingung (0 ppm) wurden insgesamt vier Experimentalbedingungen untersucht. Bei zwei Bedingungen wurde eine konstante EAC-Konzentration gewählt (2,5 ppm und 5 ppm), bei den anderen zwei Bedingungen wechselten die Konzentrationen kontinuierlich zwischen 0 und 5 ppm (M = 2,5 ppm) und zwischen 0 und 10 ppm (M = 5 ppm) im sinusförmigen Verlauf. Die Expositionszeit betrug jeweils vier Stunden. Während dieser Zeit bearbeiteten die Probanden unterschiedliche neuropsychologische Tests: Aufgaben zum visuell-räumlichen und zum visuell-objektbezogenen Arbeitsgedächtnis sowie eine Flankierreizaufgabe zur Antworthemmung.

Bei Auswertung der Reaktionszeiten zeigten sich für die visuell-räumliche Arbeitsgedächtnisaufgabe deutliche Unterschiede zwischen den Bedingungen der höheren Konzentrationen von 5 ppm (konstant und wechselnd) und den restlichen Bedingungen. Die Probanden reagierten bis zu 30 ms langsamer, bei gleichzeitiger Erhöhung der Fehlerrate um 3 %. Bei den anderen Aufgaben konnten keine konzentrationsabhängigen Effekte gefunden werden und auch geschlechtsabhängige Effekte zeigten sich nicht.

Die Daten können erste Hinweise für eine Interferenz zwischen der Geruchsbelästigung und dem kognitiven System bieten. Die gefundenen Verhaltenseffekte sind jedoch gering ausgeprägt und nur für einzelne Test nachzuweisen.

V16 Sensorische Irritationswirkungen versus emotionale Reaktion: Ergebnisse aus experimentellen Schwefelwasserstoffexpositionen

Michael Schäper¹, Stefan Kleinbeck¹, Ernst Kiesswetter¹, Meinolf Blaszkewicz¹, Marie-Louise Lehmann¹, Klaus Golka¹, Thomas Brüning², Christoph van Thriel¹

¹Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), ²Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Ziel der Studie ist es, bei der Differenzierung irritativer und belästigender Effekte von Gefahrstoffen die Komponente emotionale Reaktion zu erfassen, um den gesamten Wirkmechanismus dieser Stoffe am Menschen und seine differenzierten Auswirkungen auf Leistungsparameter des Arbeitsprozesses zu objektivieren. Denn falls Wahrnehmung, Bewertung und Interpretation von Arbeitsstoffen mit anderen Informationsverarbeitungsprozessen interferieren, erhöht sich das Risiko für Handlungsfehler und Unfälle. Als Arbeitsstoff mit Potenz für olfaktorische emotionsinduzierte Wirkungen wurde Schwefelwasserstoff (H₂S) wegen seines sehr fauligen Geruchs gewählt. H₂S wird in der Zellstoff-, Papier- und Petroindustrie und bei der Oberflächenbehandlung von Metallen verwendet.

Nach Genehmigung durch die Ethikkommission wurden im Expositions-labor des IfADo 15 gesunde ProbandInnen (7 Frauen, 8 Männer) in einem randomisierten, vollständigen 2x2-Design (Expositionshöhe x Aufmerksamkeitslenkung) exponiert. In vierstündigen Expositionen wurde H₂S in zwei verschiedenen, variablen und unvorhersagbaren Konzentrationsverläufen mit je vier Peaks dargeboten (mittlere Konzentration 0,5 vs. 5 ppm (MAK) mit Peaks von 1 bzw. 10 ppm). Bei zwei der vier Expositionsszenarien wurde die Aufmerksamkeit der Probanden auf die Konzentrationspitzen gerichtet, um verstärkt emotionale Reaktionen zu induzieren, bei den beiden anderen nicht. Emotionale Reaktionen wurden objektiv mittels elektrodermalen Reaktion (EDA) erfasst, sensorische Irritationen mittels elektromyographisch gemessener Lidschlussfrequenz.

Die EDA-Daten von Frauen und Männern zeigten signifikante Unterschiede (p

= 0,03) – dabei war die mittlere Hautleitfähigkeit der Männer höher. Expositionshöhe oder Aufmerksamkeitslenkung zum Geruchsverlauf hin beeinflussten die EDA nicht. Die Lidschlussfrequenz stieg konzentrationsabhängig an (16,2 vs. 18,2 min⁻¹, p = 0,027) und es zeigte sich eine Wechselwirkung zwischen Expositionshöhe und Geschlecht: die Blinkrate der Männer blieb gleich, die der Frauen stieg an (p = 0,032).

Die Ergebnisse bezüglich Irritationswirkung und emotionaler Reaktion bei H₂S erscheinen auf dieser Stufe der Datenauswertung nicht hypothesengerecht. Allerdings legen Resultate aus Leistungstests dieses Experiments die Hypothese eines Zusammenhangs zwischen olfaktorischem System und Prozessen der visuellen Aufmerksamkeitssteuerung nahe. In differenzierteren Auswertungen soll diese Fragestellung detaillierter verfolgt werden.

V17 Einfluss einer akuten inhalativen Exposition gegenüber n-Heptan auf die Riechschwelle und die Befindlichkeit

Peter Kegel, Bernd Rossbach, Axel Muttray, Stephan Letzel
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Eine Exposition gegenüber organischen Lösemitteln kann beim Menschen zu reizenden und/oder zentralnervösen Effekten sowie bei einigen Lösemitteln zu einer Erhöhung der Riechschwelle für n-Butanol führen. Unsere Fragestellung lautete, ob es durch eine akute inhalative Exposition gegenüber n-Heptan zu einer Beeinträchtigung der Riechschwelle oder Beanspruchungsreaktionen der Probanden kommt.

In einer experimentellen Studie wurde die primäre Fragestellung untersucht, ob Speichel eine geeignete biologische Matrix für das Biomonitoring von n-Heptan darstellen kann. 20 gesunde, männliche Probanden im Alter zwischen 19 und 38 Jahren (Median: 25,5) wurden in einer Expositions-kammer unter Behaglichkeitsbedingungen randomisiert und verblindet an drei Tagen für jeweils drei Stunden gegenüber 160, 330 und 500 ppm n-Heptan exponiert. Vor bzw. während der Exposition wurden Fragebögen zur Befindlichkeit (Swedish Performance Evaluation System, Ordinalskala von 1–6) erhoben sowie vor und nach der jeweils ersten Exposition ein validierter Riechtest („Sniffin‘ Sticks“) zur Ermittlung der Riechschwelle für n-Butanol durchgeführt. Die Probanden wurden vor Studienbeginn mit den Tests vertraut gemacht.

Die Exposition gegenüber n-Heptan führte nicht zu einer eindeutigen Erhöhung der Riechschwelle für n-Butanol. Der Score lag vor Exposition mit 500 ppm im Median bei 8,75, danach bei 9,5, was einer Erniedrigung der Riechschwelle entspricht. Es zeigten sich keine Hinweise auf eine Reizwirkung unter n-Heptanexposition. Eine Exposition gegenüber 330 und 500 ppm führte zu einer Erhöhung der Scores für das Befindlichkeitsitem „Schwindel“ (50. bzw. 75. Perzentil der Differenzen nach und vor Exposition für beide Konzentrationen 0 bzw. 1). Konzentrationsabhängig zeigten sich für das Item „Unangenehmer Geruch“ zum Teil stärker ausgeprägte Veränderungen (50. bzw. 75. Perzentil der Differenzen nach und vor Exposition mit 500 ppm 0,5 bzw. 2).

Eine akute dreistündige n-Heptanexposition mit maximal 500 ppm (AGW) hat keinen negativen Einfluss auf die Riechschwelle. Die sehr diskrete Zunahme des Scores für das Item „Schwindel“ beurteilen wir als nicht advers, die Zunahme des Scores für das Item „unangenehmer Geruch“ werten wir nicht als unangemessene Belästigung. Aufgrund unserer Ergebnisse besteht kein Anlass für eine Reevaluierung des AGW. Allerdings können die Ergebnisse einer akuten nicht ohne weiteres auf eine chronische Exposition übertragen werden.

V18 Kognitive und psychomotorische Funktionen nach Styrolexposition: Evidenz für akute oder chronische Effekte?

Andreas Seeber¹, Thomas Bruckner², Gerhard Triebig³

¹Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo),

²Abteilung Medizinische Biometrie & SDGC des Universitätsklinikums Heidelberg, ³Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin des Universitätsklinikums Heidelberg

Übersichtsarbeiten zu verhaltenstoxikologischen Effekte nach Styrolexposition zeigen bisher keine eindeutigen Resultate. Deshalb wird in einer Studie gefragt, ob nach beruflicher Exposition bezüglich aktueller und/oder langzeitiger Exposition entsprechende Effekte auftreten.

Beschäftigte einer Bootswerft wurden drei Gruppen aktueller Exposition zugeordnet: n = 83 „gering“ (Mandelsäure- und Phenylglyoxylsäure im Urin 53 mg/g Kreat.), n = 101 „mittel“ (230 mg/g Kreat.), n = 29 „hoch“ (928 mg/g Kreat.), Expositionsdauer durchschnittlich 6 Jahre. Daneben wurden Untergruppen zur Langzeitexposition ausgewertet. Eine erste Untersuchung fand statt während eines normalen Arbeitstages, die zweite 6–8 Wochen später wäh-

rend der Betriebsferien nach 14 arbeitsfreien Tagen. Eine Symptomliste, drei Tests kognitiver Funktionen sowie zwei Tests psychomotorischer Funktionen wurden mit insgesamt 14 Auswertungsparametern angewendet. Kovarianzanalysen sowie lineare Regressionen wurden berechnet bei Kontrolle von Ausbildung, Alter, Arbeitsdauer, Alkoholkonsum sowie nach Zuordnung als Deutsch-Muttersprachler bzw. Laminierer.

Die angegebenen Symptome haben keinen Expositionsbezug. Die Parameter der kognitiven Tests haben überwiegend auch keinen Expositionsbezug; jedoch gibt es eine Ausnahme: Die Leistung im Bentontest (Reproduktion von Figuren) nimmt mit zunehmendem Index der Langzeitexposition ab. Die Parameter der psychomotorischen Tests weisen überwiegend ebenfalls keine Expositionsbezüge auf, wenn auch der Test Steckbrett (Stecken von Stiften in kleine Löcher) eine ansteigende Bearbeitungszeit mit zunehmendem Index der Langzeitexposition zeigt. Eine gesonderte Auswertung der motorisch belastenden Tätigkeit als Laminierer (versus Nicht-Laminierer mit Styrolexposition) zeigt, dass signifikante Expositionsbezüge psychomotorischer Tests (Zielbewegungen, Haltegenauigkeit) durch Berücksichtigung dieser Arbeitsbedingung statistisch irrelevant werden.

Akute Styrolexpositionen bis ca. 40 ppm sowie Langzeitexpositionen bis ca. 27 ppm sind auch über eine Dauer bis zu 15 Jahren wahrscheinlich nicht mit einem allgemein erhöhten Risiko kognitiver oder psychomotorischer Defizite assoziiert.

Gefahrstoffe/Biomonitoring III

V19 Die Bestimmung von Selen im Urin als möglicher biologischer Belastungsparameter für berufliche Selenbelastungen

Thomas Jäger, Barbara Schaller, Thomas Göen, Hans Drexler
Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg

Selen (Se) ist für den Menschen ein essentielles Spurenelement und in Form von Selenocystein struktureller Bestandteil verschiedener Enzyme. Durch die geringe therapeutische Breite des Selen wird von einem biologischen Belastungsparameter sowohl eine hohe Sensitivität als auch Spezifität gefordert. Bisher ist die Bestimmung der Selenkonzentration im Plasma der etablierte Biomonitoringparameter. Ziel der Studie war es zu prüfen, ob die Bestimmung der Se-

lenkonzentration im Urin das Potenzial für einen alternativen Biomonitoringparameter für berufliche Selenexpositionen aufweist.

Im Rahmen einer arbeitsmedizinischen Feldstudie wurden von 20 männlichen Beschäftigten, die beruflichen Umgang mit Selen und anorganischen Selenverbindungen hatten, Urinproben vor und nach einer Arbeitsschicht sowie nach einem längerem expositionsfreien Intervall (nach Urlaub) gewonnen. Die inhalative Selenbelastung wurde während der Schicht für jeden Beschäftigten mit 2 zweistündigen personen- gebundenen Luftmessungen ermittelt. Dabei wurden Selenluftbelastungen im Bereich von 8 bis 946 µg/cbm (Mittel: 108 µg/cbm) gemessen (MAK 50 µg/cbm). Die Bestimmung der Gesamt-Selenkonzentration im Urin erfolgte mittels ICP-MS mit dynamischer Reaktionszelle. Zu Vergleichszwecken wurden die Se-Konzentration auch in den Urinproben von 20 männlichen, beruflich nicht Se-belasteten Personen sowie die Selen-Plasma-Konzentrationen bestimmt.

Der Median der Se-Urinkonzentration vor der Schicht lag bei 75 µg/l (Bereich 21 bis 1392 µg/l) und nach der Schicht bei 107 µg/l (16–816 µg/l), wobei die verbundenen Stichproben keinen eindeutigen Anstieg der Selenausscheidung über die Schicht erkennen lassen. Die zu beiden Zeitpunkten ermittelten Se-Urinkonzentrationen unterschieden sich allerdings deutlich von der Selenausscheidung der Kontrollprobanden (23 µg/l; 12–50 µg/l). Nach dem Urlaub waren die Se-Urinkonzentrationen der Beschäftigten mit beruflichen Se-Umgang (20 µg/l, 17–61 µg/l) allerdings in der Höhe der Kontrollen.

Die Selenausscheidung im Urin weist aufgrund des deutlichen Konzentrationsunterschiedes zwischen Belasteten und Kontrollen eine höhere Sensitivität als die Bestimmung der Selen-Plasma-Konzentration auf. Vor der Etablierung dieses Parameters müssen allerdings aufgrund der unklaren Kinetik weitere Untersuchungen zur renalen Selenausscheidung durchgeführt werden.

V20 Phthalat-Expositionen in Polyvinylchlorid verarbeitenden Industrien

Holger Martin Koch¹, Lothar Neumeister², Andreas Haller¹, Tobias Weiß¹, Jürgen Angerer¹, Joachim Stork¹, Thomas Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), ²Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM), Köln, ³Audi AG – Gesundheitswesen, Ingolstadt

Die Phthalate DEHP (Diethylhexylphthalat), DiNP (Diisononylphthalat) sowie

DiDP (Diisodecylphthalat) sind Industriechemikalien von hohem Produktionsvolumen, die hauptsächlich als Weichmacher für Polyvinylchlorid (PVC) eingesetzt werden. Die Datenlage zur beruflichen Exposition gegenüber diesen Phthalaten ist dünn.

41 Angestellte in verschiedenen PVC/Phthalat-verarbeitenden Industriezweigen (Produktion von Elektro-/Netzkabeln, Produktion von Schläuchen und Rohren, Automobilproduktion) wurden hinsichtlich ihrer Phthalat-Exposition untersucht. 6 verschiedene Arbeitsplätze ließen sich unterscheiden: Extrusion, Heißschweißen, Heißschneiden, Mischen, Recycling, Plastisol/Unterbodenschutz. Mittels Human-Biomonitoring (HBM) wurden in Vor- und Nachschichturinproben die spezifischen oxidierten Metabolite quantifiziert und so die individuelle innere Phthalat-Exposition bestimmt. Im Gegensatz zu den Mutterphthalaten sind diese Metabolite kontaminationsfrei bestimmbar. Parallel dazu wurde an den meisten Arbeitsplätzen (außer Plastisol) auch ein Ambient Monitoring über personengetragene Luftsammler durchgeführt.

Die Luftmessungen ergaben Konzentrationen zwischen 0,023 und 0,56 mg/m³ für DEHP sowie zwischen 0,026 und 0,41 mg/m³ für DiNP. Diese Werte lagen deutlich unter dem MAK-Wert für DEHP von 10 mg/m³. Allerdings variierten die gemessenen Konzentrationen stark sowohl innerhalb gleicher wie unterschiedlicher Arbeitsplatztypen. Im Gegensatz zum Ambient Monitoring konnte das HBM deutliche Unterschiede zwischen den Phthalatbelastungen der verschiedenen Arbeitsplätze objektivieren. Die Angestellten in den Bereichen Heißschweißen und Plastisol/Unterbodenschutz (Kaltverarbeitung) wiesen die höchsten inneren Phthalatbelastungen auf, die 20- bis 50fach über der Hintergrundbelastung der Allgemeinbevölkerung liegen. Beurteilungswerte zur beruflichen inneren Belastung gegenüber diesen Phthalaten liegen noch nicht vor. Überraschenderweise zeigten die Vorschicht-Urinproben (Beginn der Arbeitswoche) ebenfalls deutlich erhöhte innere Belastungen an.

Das HBM erwies sich als äußerst spezifisch und empfindlich, um die Phthalat-Exposition an den unterschiedlichen Arbeitsplätzen zu beurteilen. Weiterer Forschungsbedarf besteht in Hinblick auf relevante Aufnahmepfade, besonders dermale Expositionen, und die Ursachen für die deutlich erhöhten inneren Belastungen bereits vor der Schicht.

V21 Passivrauchbelastung von Gastronomiebeschäftigten: Mercaptursäure und Hb-Addukte des Acrylnitrils als Marker der inneren Belastung

Tobias Weiß¹, Thomas Schettgen², Holger Martin Koch¹, Wolfgang Schneider³, Dietmar Breuer³, Thomas Kraus², Thomas Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), ²Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, ³Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin

In der Regel werden zur Abschätzung von Tabakrauchexpositionen im Rahmen des Biological Monitoring (HBM) die Kurzzeitbiomarker Nikotin (Nik) und sein Metabolit Cotinin (Cot) eingesetzt. Da im Bereich der Gastronomie die Passivrauchbelastung stark von Gästerauslastung, Tageszeit und Wochentag abhängt, erscheint ein Langzeitparameter wünschenswert, auch um private von beruflichen Belastungen zu differenzieren. Ziel der vorliegenden Studie war es, mit hinreichend empfindlichen Methoden die Geeignetheit des Acrylnitril-Hämoglobin(Hb)-Addukts (CEV) als Langzeitparameter sowie der Mercaptursäure des Acrylnitrils (CEMA) als Kurzzeitparameter für das HBM bei Passivrauchbelastungen zu prüfen.

Die Belastung gegenüber Nik und Acrylnitril (ACN) wurde bei 37 nichtrauchenden Gastronomieangestellten über personengetragene Luftmessungen sowie mittels eines HBM über Nik, Cot und 3OH-Cot sowie CEMA im Urin und CEV im Blut ermittelt. Als Vergleich für die innere Belastung dienten Nichtraucher mit geringer bzw. keiner Passivrauchbelastung (n = 43) und Raucher (n = 17).

Die in der Luft gemessenen Konzentrationen der Gastronomiebeschäftigten lagen für Nik zwischen 1,6 und 145 µg/m³ und für ACN zwischen 0,26 und 6,3 µg/m³; bei einer hervorragenden Korrelation untereinander (r = 0,91). Für die Nik-Metabolite (Daten hier nicht gezeigt) und CEMA bestanden auf Gruppenbasis signifikante Unterschiede zwischen Rauchern (Median CEMA 72,5 µg/l), Gastronomieangestellten (5,7) und den nicht/gering Passivrauchexponierten (1,1). Für CEV zeigten sich jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen Gastronomieangestellten (Median 3,3 pmol/g Globin) und Passivrauchexponierten (3,4) (Raucher: 116). Dennoch zeigte die Untergruppe der Diskothekenangestellten erhöhte CEV-Werte (n = 5, MW 16,1). Generell korrelierten Luft- und HBM-Werte wie auch die HBM-Werte untereinander sehr gut.

Sowohl die Mercaptursäure wie auch die Hb-Addukte des ACN sind geeignete Parameter für ein HBM, um Passivrauchbelastungen spezifisch abzubilden. Dabei besitzt das CEV insbesondere bei den in der Gastronomie typischen intermittierenden Belastungen den Vorteil, die Exposition der letzten Monate herauszumitteln. Für spezielle Fragestellungen, beispielsweise zur Differenzierung von beruflichen und privaten Passivrauchexpositionen vor dem Hintergrund der komplexen Expositionssituation in der Gastronomie, ist es notwendig, ein Panel aus Kurz- und Langzeitmarkern heranzuziehen.

V22 Einfluss von Rauchgewohnheiten und Tragen von Atemschutz auf biologische Effektmarker im Atemkondensat von Schweißern

Monika Gube, Peter Brand, Thomas Schettgen, Kerstin Gerards, Thomas Kraus

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen

Im Rahmen dieser Studie sollte der Effekt von Schweißen und der damit verbundenen Exposition gegenüber feinen und ultrafeinen Aerosolpartikeln sowie der Einfluss der Rauchgewohnheiten und der Anwendung von Atemschutzmasken auf biologische Effektparameter im Atemkondensat erfasst werden.

Von 45 Schweißern mit mindestens 10-jähriger Schweißerfahrung und 24 Kontrollpersonen wurde am Ende einer Arbeitswoche freitags vor Schicht und nach Schicht Atemkondensat gesammelt. Außerdem wurden alle Personen zu ihren Rauchgewohnheiten befragt und die Schweißer zum Tragen von Atemschutz. Im Atemkondensat wurden u. a. die Marker H₂O₂, Malondialdehyd (MDA), Nitrat, Nitrit, Tyrosin, bestimmt. Außerdem erfolgten repräsentative Luftmessungen.

Die mediane Feinstaubkonzentration lag bei 0,7 mg/m³ (Range 0–2,2 mg/m³). Die Gruppe der Schweißer zeigte eine höhere Nitrat/Tyrosin-Konzentration sowohl vor (Median 0,39 nM/µg) als auch nach Schicht (Median 0,36 nM/µg) im Vergleich zu den Kontrollen (0,16 nM/µg vor Schicht, 0,18 nM/µg nach Schicht). Innerhalb der Gruppe der Schweißer fanden sich signifikant höhere Konzentrationen bei den Personen, die keinen Atemschutz getragen hatten im Vergleich zu Personen, die einen solchen benutzt hatten (p < 0,001). Eine Abhängigkeit von der Benutzung von Atemschutz während der Schicht fand sich auch bezüglich der MDA- und Nitritkonzentration (MDA p = 0,002; Nitrit p = 0,004).

H₂O₂ zeigte bei den Schweißern keinen Intrashift-Effekt (36,53 pM/µg vor vs. 35,52 pM/µg nach Schicht). Jedoch zeigte sich hier ein signifikanter Unterschied zwischen Rauchern und Nichtrauchern ($p=0,019$). Dieser Trend fand sich auch in der Kontrollgruppe, jedoch war der Unterschied hier nicht signifikant.

Es konnte gezeigt werden, dass schweiß-rauchassoziierte Effekte im Atemkondensat schon bei niedrigen Luftkonzentrationen der Schweißrauche erfasst werden können. Die bereits vor Schicht erhöhte Nitratkonzentration bei den Schweißern deutet auf die Sensitivität dieses Markers auch auf eine zurückliegende Exposition gegenüber Schweißrauchen und -gasen hin. Es konnte außerdem gezeigt werden, dass die Benutzung von Atemschutz in Bezug auf den Nitratstoffwechsel bzw. nitrosativen Stress von Bedeutung ist und dass H₂O₂ eher ein Effektmarker des Rauchens als des Schweißens darstellt. Die verwendeten Methoden sind in der Risikobewertung von inhalativen Belastungen an Schweißarbeitsplätzen auch im Niedrigdosisbereich einsetzbar.

V23 Psychometrische Leistungen bleiexponierter Arbeiter: Matched-Pair-Analyse

Irina Böckelmann, Stefan Kolbe, Eberhard A. Pfister, Sabine Darius

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

In der Frage einer bleibedingten neurotoxischen Schädigung werden in der Literatur psychometrische Tests sowie Befindensdaten herangezogen, wobei die altersbedingten Beeinträchtigungen der psychischen Leistungsfähigkeit oft unbeachtet bleiben. Ziel unserer Untersuchung war die Matched-Pair-Analyse der psychometrischen Leistungen bei bleiexponierten Arbeitnehmern.

Es nahmen 62 alters- und geschlechtsgematchte Paare (Exponierte – Nicht-Exponierte) an der Studie freiwillig teil. Alle Probanden der Gruppe der Exponierten ($42,0 \pm 8,1$ Jahre alt) waren langjährig durch Blei belastet. Die mittlere Blutbleidosis lag bei $35,9 \pm 9,08$ µg/dl (Min-Max 17,6–57,9 µg/dl). Die Gruppe der Nicht-Exponierten

($42,1 \pm 8,1$ Jahre alt) war nachweislich nicht neurotoxisch belastet. Die Erfassung der psychometrischen Leistungen erfolgte mittels Zahlengedächtnis-, Reaktions-, Labyrinth-, Pursuit- und Tappingtests.

Die Hypothese einer verschlechterten psychometrischen Leistung konnte in verschiedenen Tests bei den Exponierten gegenüber den nichtexponierten Kontrollpersonen in einer Matched-Pair-Analyse auf statistisch sicherem Niveau bestätigt werden. Die Exponierten merken signifikant weniger Ziffern im Gedächtnistest (5,2 Ziffer vs. 6,2; $p < 0,001$). Die statistisch sichere Reaktionsverlangsamung der Bleibelasteten wurde in der Einfach- (ER) und Mehrfachwahlaufgabe (MWR) festgestellt, wobei in der ER nur die movement time signifikant unterschiedlich war (112,8 ms vs. 83,4 ms; $p < 0,001$). Die Leistungsergebnisse der MWR korrelieren positiv mit den Blutbleiwerten. Mit höherer innerer Bleibelastung haben die Bleiexponierten langsamere Reaktionszeiten. Auch beim Labyrinth- und Pursuittest zeigten die exponierten Probanden schlechtere Leistungen. Die



STOKODERM® 4

Das neue universelle Hautschutzprodukt mit Schmutzlöser



Einzigtiger 4-fach Schutz:

1. wasserunlösliche Verschmutzungen
2. wässrige Arbeitsstoffe
3. wechselnde ölige und wässrige Arbeitsstoffe
4. anhaftender Schmutz



Evonik Stockhausen GmbH
STOKO® Skin Care • Krefeld
T 02151/38-1827/28/29 • F 02151/38-1502
E-Mail stoko@evonik.com • www.stoko.com

Ergebnisse des Tappingtests sprechen für die signifikante Verlangsamung des psychomotorischen Tempo der Bleiexponierten ($p < 0,001$).

Eine Auswertung der Literatur zu psychometrischen Leistungsbeeinträchtigungen bei bleiexponierten Personen ließ bei unserer Untersuchung Effekte erwarten, die das Kurzzeitgedächtnis, die Diskriminationsfähigkeit bzw. Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung sowie das psychomotorische Tempo betreffen. Die langjährige Einwirkung von Blei in dieser alters- und geschlechtergematchten Stichprobe führte zu adversen Effekten bei den entsprechend exponierten Arbeitern.

V24 Arbeit in sauerstoffreduzierter Atmosphäre mit Sauerstoff-On-Demand-System EDS-O2D1

Raluca Petru, Ines Englmann, Peter Angerer

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Ludwig-Maximilians-Universität München

Arbeit bei reduziertem Sauerstoff der Raumluft (Brandschutz) bewirkt eine kardiozirkulatorische Beanspruchung. Frühere Untersuchungen hatten gezeigt, dass die Zufuhr von 1 l/min Sauerstoff über ein „On-demand-System“ die Hypoxämie nicht ausgleichen kann. Die aktuelle Frage war, ob bei körperlicher Tätigkeit in normobarer Hypoxie (13,2 Vol% O₂ in 500 m Höhe) ein durch die Atmung getriggertes Sauerstoffgerät mit mehr als 3 l/min Sauerstoffabgabe die subjektiv empfundene sowie die messbare kardiovaskuläre Beanspruchung mindern kann.

30 gesunde Probanden (Alter 36,57 ± 10,47 Jahre) wurden nach medizinischer Voruntersuchung in die Studie eingeschlossen. Sie führten in einem Raum mit 13,2 Vol% O₂ nach einer Eingewöhnungsphase von jeweils 20 min während 20 min eine mit 1,4 W/kg Körpergewicht definierte körperliche Belastung (Stepper) durch. Der Test erfolgte bei jedem Probanden einmal mit und einmal ohne Sauerstoff-On-Demand-Gerät EDS-O2D1, das Sauerstoff (100 %; bis zu 3,5 l/min) über eine Nasenbrille abgibt. Zwischen den Tests bei 13,2 Vol% O₂ erfolgten 40 min Atmung in normaler Luft. Über den gesamten Ablauf wurden Sauerstoffsättigung, Blutdruck und Herzfrequenz registriert. Vor dem Betreten des Testraums und unmittelbar nach Belastung wurden Allgemeinbefinden und körperliche Erschöpfung mittels visueller Analogskala erfasst, Atemnot- und Anstrengungsempfinden nach Belastung mittels Borg-Skalen.

Unter Sauerstoffzufuhr ließ sich die Sauerstoffsättigung während des Aufenthalts in Hypoxie und körperlicher Belastung auf einen Normalwert anheben. In Folge konnten signifikante positive Effekte der Sauerstoffzufuhr auf die Herzfrequenz ($p = 0,001$) und das Anstrengungs- und Atemnotempfinden ($p = 0,000$ und $p = 0,002$) festgestellt werden. Die Änderung des Blutdrucks bei Belastung blieb von der Sauerstoffgabe unbeeinflusst. Therapiebedürftige Herzrhythmusstörungen konnten im EKG nicht nachgewiesen werden, insgesamt traten im Gesamtkollektiv grenzwertig signifikant mehr ventrikuläre Extrasystolen unter Hypoxie und Sauerstoffzugabe auf als ohne.

Aufgrund der Ergebnisse und der positiven Einschätzung des Versuchs mit dem getesteten EDS-O2D1-On-Demand-System durch die Probanden ermöglichen diese Geräte eine Normalisierung der Sauerstoffsättigung und die Verringerung der körperlichen Beanspruchung und sind eine Alternative zur Arbeit ohne Sauerstoffzufuhr und zu den unhandlichen und schweren Umgebungsluft unabhängigen Atemgeräten.

Gesundheitsmanagement I

V25 Vergleich der Arbeitsbedingungen in einem Universitätsklinikum zu anderen Branchen

Johannes Kiesel¹, Klaus Schmid¹, Peter Lederer², Rudolf Kötter¹, Hans Drexler¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ²Gesundheitsamt Erlangen-Höchststadt

Vielfach wird über die besonders hohe berufliche Belastung von Krankenhausärzten/innen und Pflegern/innen im Vergleich zu anderen Branchen berichtet.

Dabei wird meist nicht klar, ob dabei nur die medizinischen Professionen betroffen sind und ob es sich bei diesen Belastungen um berufsspezifische Ursachen handelt, die vor allem vom den Rahmenbedingungen des Gesundheitssystems resultieren, oder ob sich z. B. auch die Verwaltungsangestellten eines Klinikums höher belastet fühlen bzw. unzufriedener sind mit ihren Arbeitsbedingungen als Mitarbeiter ähnlicher Tätigkeit anderer Branchen.

Über 3 Querschnittsbefragungen mittels standardisiertem Fragebogen in den Jahren 2005–2007 wurden die physischen,

psychischen, und sozialen Beschwerden und die als verbesserungswürdig angesehenen Bereiche am Arbeitsplatzes folgender Berufsgruppen ermittelt: Der Ärzte ($n_1 = 97$, $n_2 = 131$, $n_3 = 120$), der Pflege ($n_1 = 463$, $n_2 = 370$, $n_3 = 337$) und der Verwaltung ($n_1 = 116$, $n_2 = 161$, $n_3 = 153$) eines Uniklinikums, sowie der Akademiker ($n_1 = 66$, $n_3 = 68$) eines Industrieunternehmens und der Angestellten ($n_1 = 364$, $n_2 = 220$, $n_3 = 196$) eines Finanzdienstleisters.

Bei den physischen Beschwerden, die nicht in Zusammenhang mit einer besonderen beruflichen Belastung gebracht werden können (z. B. Erkältungen, Atembeschwerden, Kreislaufstörungen, Magen-/Darmbeschwerden), zeigen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Berufsgruppen. Bei den physischen Beschwerden, die die Berufstypik widerspiegeln, zeigen sich hingegen stabil über die 3 Durchläufe entsprechende sign. Unterschiede (Rückenschmerzen, Gelenkbeschwerden, Hautprobleme).

Jedoch zeigen sich bei den sozialen und den verbesserungswürdigen Bereichen am Arbeitsplatz weniger Unterschiede zwischen den Berufsgruppen des Klinikums (Ärzte, Pflege, Verwaltung), sondern eher zwischen den Angestellten des Klinikums und den Berufsgruppen der anderen Unternehmen (z. B. übergangen, nicht ernst genommen, schikaniert, Zusammenarbeit der Kollegen, Betriebsklima, Verhalten meiner Vorgesetzten, Wertschätzung der Arbeit).

Neben den berufsspezifischen Belastungen für die medizinischen Berufsgruppen lässt sich zumindest in diesem Klinikum eine hohe Unzufriedenheit feststellen, die nicht nur das medizinische Personal betrifft und krankenhausspezifische Ursachen vermuten lässt. Möglicherweise fördert die Konfrontation mit den Umbrüchen im Gesundheitswesen und dem Kostendruck, unter der die Unternehmensführung steht, diese Situation.

V26 Systematische Evaluation einer Gesundheitszirkelmaßnahme zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen von Krankenhausärzten

Matthias Weigl¹, Severin Hornung², Jürgen Glaser¹, Peter Angerer¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial und Umweltmedizin des Klinikums der Ludwig-Maximilians-Universität München, ²The Hong Kong Polytechnic University, Hung Hom, Kowloon, Hong Kong, China

Ärztliche Arbeit im Krankenhaus geht mit ausgeprägten Belastungen und gesundheitlichen Beanspruchungen einher. Um dem

Mangel an belastbaren Gestaltungsstudien entgegenzutreten, wurde eine Intervention zur beteiligungsorientierten Arbeitsgestaltung ärztlicher Krankenhaustätigkeit durchgeführt.

Lässt sich anhand eines Interventions-Kontrollgruppen-Designs nach Durchführung von Gesundheitszirkeln (GZ) der angestrebte Effekt einer Reduktion psychischer Belastungen und positiver Gesundheitseffekte nachweisen.

Innerhalb von 8 Monaten wurden in einem Allgemeinkrankenhaus 22 Gesundheitszirkel in zwei Abteilungen durchgeführt (chirurgisch; internistisch); 2 fachgleiche Bereiche als Kontrolleabteilungen. In beiden Abteilungen entwickelten Krankenhausärzte für Belastungsschwerpunkte adäquate Maßnahmen. Zur Prä- und Postevaluation wurden standardisierte Befragungsverfahren (u. a. TAA-Ärzte, MBI-D, GBB) verwendet. Zur objektivierten Bewertung von Arbeitsunterbrechungen wurden 35 standardisierte Beobachtungen durchgeführt.

Innerhalb der Ausgangsanalyse ($n=62$) zeigen sich typische Belastungsschwerpunkte: Kritische hohe Werte (>3 Scorepunkte) bestanden bei häufigen Arbeitsunterbrechungen ($M=4,0$), hohem Zeitdruck ($M=3,8$), Probleme im Umgang mit schwierigen Patienten ($M=3,59$). Innerhalb der Intervention betrafen Maßnahmenschwerpunkte die Führungssituation, Arbeitsabläufe (besonders Arbeitsunterbrechungen), interne Information sowie Qualifizierung und Ausbildung.

In der Abschlussanalyse ($n=61$) nach elf Monaten ergab sich für die Interventionsabteilungen eine signifikante Verbesserung der Führungssituation ($n=9$; Mittelwertdifferenz Skala Vorgesetztenfeedback: $p=0,04$). Auch personelle und materielle Ressourcen wurden signifikant positiver berichtet ($n=9$, Mittelwertdifferenz Skala Personelle Ressourcen: $p=0,01$; Mittelwertdifferenz Skala Materielle Ressourcen: $p=0,03$). Bei den Gesundheitsmerkmalen sind tendenziell positive Ergebnisse zu verzeichnen (z. B. Mittelwertdifferenz Skala MBI-D Leistungsfähigkeit: $p=0,05$). Als positiv erweist sich auch die beobachtete Reduktion von Arbeitsunterbrechungen.

Nach unserer Kenntnis erbringt die vorliegende Studie erstmalig den systematischen Nachweis, dass durch beteiligungsorientierte Gestaltung der Arbeitsbedingungen im Krankenhaus eine Verbesserung der ärztlichen Arbeitssituation möglich ist. Die Diskussion von Limitationen sowie Implikationen für die Praxis rundet den Beitrag ab.

V27 Die Qualität betriebsärztlicher Betreuung – eine Untersuchung von Betriebsärzten, Fachkräften für Arbeitssicherheit, Arbeitgebern und Arbeitnehmern

Andreas Genz¹, Attiya Khan¹, Karsten Rossa¹, Susanne Liebe², Klaus Scheuch¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden, ²Betriebsärztlicher Dienst des Universitätsklinikums Dresden

Der Nachweis der Qualität ärztlicher Tätigkeit gewinnt kontinuierlich an Bedeutung und Verbindlichkeit, z. B. durch die Einführung von QM-Systemen in ärztlichen Praxen. Dem hat sich auch die betriebsärztliche Tätigkeit zu stellen. Insbesondere mit Bezug auf aktuelle Bestrebungen zu einer weiteren Deregulierung staatlicher und unfallversicherungsrechtlicher Regelungen werden Aussagen zur Qualität betriebsärztlicher Tätigkeit und Ansatzpunkte zu deren Verbesserung immer wichtiger. Deshalb sollte die Sichtweise der wichtigsten Akteursgruppen im Arbeits- und Gesundheitsschutz erfasst und bewertet werden.

Mit Unterstützung der Unfallversicherungsträger wurden insgesamt 165 Betriebsärzte, 185 Fachkräfte für Arbeitssicherheit, 786 Arbeitnehmer und 494 Arbeitgeber mit einem standardisierten Fragebogen befragt. Es handelt sich um eine Querschnitterhebung unabhängiger Stichproben zu unterschiedlichen Erhebungszeiträumen. Statistisch geprüft wurden Unterschiede innerhalb der Teilstichproben Pearsons $m \times k$ χ^2 -Test.

Die betriebsärztliche Betreuung in den befragten Unternehmen wird gut realisiert und positiv bewertet. Beispiele unterschiedlicher Sichtweisen der befragten Gruppen werden dargestellt. Die Qualität der Betreuung fördernde Faktoren sind z. B. die Qualität und Häufigkeit der Kooperation zwischen Betriebsärzten und Fachkräften für Arbeitssicherheit, eine möglichst gute Kenntnis der konkreten Verhältnisse in den Unternehmen durch die Betriebsärzte und das Wissen der Arbeitgeber um Betreuungsanlässe. Je mehr Betreuungsanlässe Arbeitgeber beispielsweise kennen, desto eher kommen sie ihren Verpflichtungen nach. Verbesserungsmöglichkeiten liegen in einer stärkeren Beteiligung der Ärzte an der Gefährdungsbeurteilung und der Wirksamkeitskontrolle abgeleiteter Maßnahmen. So geben z. B. 71 % der befragten Arbeitgeber an, dass Betriebsärzte nicht an der Gefährdungsbeurteilung beteiligt sind.

In der Studie wird deutlich, dass die Qualität betriebsärztlicher Betreuung direkt von durch Betriebsärzte beeinflussbaren Fak-

toren abhängt, andere liegen auf Seiten der Unternehmen. Die Studie liefert konkrete Hinweise, wie sich die Qualität betriebsärztlicher Betreuung verbessern lässt.

V28 Arbeitssituation und Gesundheit von Hausärzten in Rheinland-Pfalz: erste Ergebnisse einer landesweiten Befragung

Michael Unrath, Luis Carlos Escobar Pinzón, Eva Münster, Stephan Letzel

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

Ärzte stellen eine stark belastete Berufsgruppe dar, sowohl im Hinblick auf die häufig langen und unregelmäßigen Arbeitszeiten als auch im Hinblick auf die Inhalte und Rahmenbedingungen der ärztlichen Tätigkeit selbst. Die teilweise schwierige und emotional fordernde Arbeit mit Patienten, der große Druck, Fehler zu vermeiden, hoher administrativer Aufwand und allgemeiner Zeitdruck bestimmen den ärztlichen Alltag und äußern sich in starkem Stresserleben. Hinzu kommen immer öfter wirtschaftliche Sorgen. Langfristige Folgen können eingeschränktes Wohlbefinden und ernsthafte gesundheitliche Beschwerden sein.

Ziel der Studie war es, das Ausmaß von Belastung und Stress sowie die damit verbundenen Auswirkungen auf Gesundheit und Wohlbefinden von niedergelassenen Hausärzten in Rheinland-Pfalz zu erfassen. Darüber hinaus sollte die Inanspruchnahme und Nützlichkeit von Angeboten der Stressbewältigung wie Supervision oder Entspannungsverfahren in Erfahrung gebracht werden.

Das Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin Mainz führte 2009 in Zusammenarbeit mit der Landesärztekammer Rheinland-Pfalz eine anonyme landesweite schriftliche Befragung von niedergelassenen Hausärzten auf dem Postweg durch (Querschnittsdesign, $n=2092$). Insgesamt beantworteten 808 Ärztinnen und Ärzte den Fragebogen (Rücklaufquote 38,6 %). Von diesen hatten 792 (98,0 %) ihren Tätigkeitsschwerpunkt in der hausärztlichen Versorgung und wurden in den weiteren Analysen berücksichtigt. Die Stichprobe bestand mehrheitlich aus Männern ($n=551$, 69,6 %) und Ärzten in der mittleren Altersklasse von 46 bis 60 Jahren ($n=502$, 63,4 %).

Es zeigte sich eine hohe Arbeitsbelastung, verbunden mit subjektivem Stresserleben und gesundheitlichen Beschwerden, insbesondere im Bereich der psychischen Gesundheit. Verbesserungsvorschläge der

Ärzte bezogen sich unter anderem auf den Abbau bürokratischen Aufwandes, die Reduzierung der Arbeitslast und die Verbesserung der finanziellen Situation.

Hausärzte in Rheinland-Pfalz scheinen durch die Rahmenbedingungen ihrer Arbeit stark belastet zu sein und vermehrt unter psychischen Gesundheitsbeeinträchtigungen zu leiden. Eingehendere Analysen der erhobenen Daten sind nötig, um die Rolle von arbeitsbezogenem Stress und anderen Faktoren genauer zu untersuchen. Umfassende Verbesserungsmaßnahmen scheinen dringend erforderlich und sollten die Vorschläge der Hausärzte berücksichtigen.

V29 Belastung, Leistungsfähigkeit und Berufszufriedenheit – Differenzierung des Präventionspotenzials bei sächsischen Ärztinnen und Ärzten

Eva Haufe, Anja Hübler, Klaus Scheuch

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Technischen Universität Dresden

Ärzte sind der Schlüssel zu einem funktionierenden Versorgungssystem mit hoher Versorgungsqualität. Der Wandel ärztlicher Arbeitsbedingungen wird seit Jahren kontrovers diskutiert. 2007 wurde deshalb im Auftrag der Sächsischen Landesärztekammer eine Studie (schriftliche Befragung) mit dem Ziel der Erfassung spezifischer Anforderungen und Belastungen sowie der Aufdeckung von Ressourcen für Gesundheit, Wohlbefinden und Berufszufriedenheit von Ärzten durchgeführt.

2234 Datensätze sächsischer Ärzte (Alter 46 ± 11 Jahre, Frauenanteil 52 %). Fragebogeninventar: u. a. soziodemografische Angaben, Globalurteile (7-stufige Likert-Skalen) zu beruflicher Belastung (BerBel), Leistungsfähigkeit (BerLei) und Anspruchsverwirklichung (BerAV); angelehnt an Defizitmodelle der Stresstheorie Ableitung von Differenzskalen BL = BerBel-BerLei, BA = BerBel-BerAV. Statistik: Cluster- und Kontingenztafelanalysen.

Ärzte geben mit Mittelwerten von 5,8 bzw. 5,7 neben hohen beruflichen Belastungen eine hohe Leistungsfähigkeit an, die Verwirklichung eigener Ansprüche im Beruf ist niedriger (4,6). 30 % der Befragten bewerten die Belastung auf der 7-stufigen Skala höher als die Leistungsfähigkeit, 64 % stufen die Belastung höher als die Anspruchsverwirklichung ein. Theoriengeleitete Clusteranalysen unter Verwendung von BL und BA liefern fünf gut interpretierbare Cluster (C1 bis C5). Neben zwei Clustern mit ausgeglichenen bzw. unterfor-

derten Befragten (zusammen 810 Personen) müssen C1 (437 Personen) bzw. C2 (223) wegen Mittelwerten von BL bei 1,3 bzw. 2,2 und BA bei 1,5 bzw. 3,9 als Risikocluster mittlerer bzw. hoher Ausprägung betrachtet werden. Hier finden sich mehr als erwartet (jeweils $p < 0,05$) Ärztinnen über 50 Jahre, die in eigener Praxis hausärztlich tätig sind, im Durchschnitt nur zwei freie Wochenenden im Monat haben und erheblich Überstunden leisten. C3 (763 Personen) vereint die mit der Gesamtsituation Unzufriedenen (BA = 2,2), für die Aufwand und Ergebnis im Missverhältnis stehen. Mehr als erwartet (jeweils $p < 0,05$) sind in C3 Männer unter 50 Jahren, die bei vielen Überstunden im klinischen Bereich diagnostisch oder chirurgisch tätig sind und ebenfalls über nur zwei freie Wochenenden im Monat verfügen, anzutreffen.

BL und BA erlauben die Identifizierung von Personengruppen mit besonderem Präventionspotenzial. Prävention (Arbeitsorganisation, Bewältigungs- oder Motivations-training, Best Practice) kann damit gezielt erfolgen.

V30 Zusammenhang von Qualität der Arbeitsbedingungen, Qualität der Arbeit und betriebswirtschaftliche Qualität in Altenpflegeheimen

Hans Martin Hasselhorn¹, Sascha Gerd Schmidt², Martin Dichter², Rebecca Palm², Bernd Hans Müller²

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin,

²Bergische Universität Wuppertal

Im von skandinavischen Wissenschaftlern entwickelten Sirdal-Modell wird ausgegangen vom Zusammenhang dreier Qualitätsaspekte einer Organisation: a) Arbeitsbedingungen, b) Arbeitsergebnis und c) wirtschaftliche Qualität. In der deutschen 3Q-Study (www.3q.uni-wuppertal.de) wird das Modell in über 50 Altenpflegeheimen überprüft. Hier werden über 3 Jahre jährliche Mitarbeiterbefragungen (schriftlicher Fragebogen) und quartalsweise Pflegeindikatoren-Checklisten und betriebswirtschaftliche Daten erhoben. Dieser Beitrag untersucht im Querschnitt Assoziationen von Arbeitsbedingungen (a, s. oben) mit (wahrgenommener) Qualität der Pflege (b) bei Pflegepersonal in Altenpflegeheimen. Ferner werden prospektive Assoziationen zwischen (wahrgenommener) Qualität der Pflege (b) und der Absicht, die Einrichtung zu verlassen (ITL, c), untersucht.

Längsschnittdaten (Fragebogen, 2007 bis 2008) von 495 Pflegenden. Multivariate lineare Regressionsanalysen und RM-

ANOVA wurden verwendet. Indikatoren für (a) waren 11 Arbeitsfaktoren, für (b) war die Antwort des Pflegepersonals „Wie zufrieden sind Sie mit der Qualität der Pflege von demenzten Bewohnern?“ Als „betriebswirtschaftlicher Indikator“ (c) wurde die „Absicht, die Einrichtung zu verlassen“ (ITL) verwendet.

Im Jahr 2008 waren 41 % aller Teilnehmer unzufrieden mit der Qualität der Pflege von Bewohnern mit Demenz. Hiermit waren die folgenden Arbeitsfaktoren signifikant assoziiert: quantitative Anforderungen ($p < 0,001$), Entwicklungsmöglichkeiten ($p < 0,05$), Arbeit-Familien-Konflikt ($p < 0,01$), Zeit für Gespräche mit Bewohnern ($p < 0,001$) (multivariates Modell, alle in erwarteter Richtung, $\text{adj.}R^2 = 0,41$). Abnahme der Zufriedenheit von 2007 auf 2008 war signifikant assoziiert mit einer Zunahme von ITL.

Die Ergebnisse legen nahe, dass „Zufriedenheit mit der Qualität der Pflege“ ein starker Arbeitsstressor sein kann, der mit zahlreichen Arbeitsfaktoren assoziiert ist und evtl. auch betriebliche Konsequenzen (geringere Bindung) hat. Demnach würden die Ergebnisse das Sirdal-Modell bestätigen. Allerdings zeigte die Untersuchung dieses Modells in der Praxis erhebliche Probleme bezüglich Erhebung und Analyse, worauf im Beitrag eingegangen wird.

Malignome

V31 Der Zusammenhang zwischen Lymphknoten-Silikose und Lungensilikose – Auswertung von 4384 deutschen Uranbergarbeitern mit Lungenkrebs

Dirk Taeger¹, Thomas Brüning¹, Beate Pesch¹, Klaus-Michael Müller², Thorsten Wiethage¹, Georg Johnen¹, Horst Wesch³, Dirk Dahmann⁴, Wolfgang Hoffmann⁵

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), ²Institut für Pathologie der Ruhr-Universität Bochum an dem Berufsgenossenschaftlichen Universitätsklinikum Bergmannsheil, Bochum, ³Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg, ⁴Institut für Gefahrstoff-Forschung der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie, Institut an der Ruhr-Universität Bochum, ⁵Institut für Community Medizin, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Der Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Lymphknotensilikose und Lungensilikose wurde bei deutschen Uranbergarbeitern mit Lungenkrebs untersucht. Dabei wurde der Hypothese nachgegangen, dass unter Quarzexposition eine Lymphknotensilikose vor einer Lungensilikose auftritt.

Gewebeschnitte von 4384 ostdeutschen Uranbergarbeitern mit Lungenkrebs aus dem Stollberger Sektionsarchiv der Wismut SDAG wurden von drei Pathologen unabhängig voneinander bezüglich des Vorhandenseins von Lymphknotensilikose und Lungensilikose klassifiziert. Das Studienkollektiv wurde in drei Gruppen eingeteilt: (a) Bergarbeiter mit Lungensilikose, (b) Bergarbeiter nur mit Lymphknotensilikose, und (c) Bergarbeiter ohne jegliche Silikose. Die individuelle Quarzbelastung jedes Bergarbeiters wurde mittels der Wismut Job-Expositions-Matrix abgeschätzt. Das Auftreten von Lymphknoten- und Lungensilikose sowie das Fehlen einer Silikose wurde in Abhängigkeit von der Höhe der Quarzexposition mittels polytomer logistischer Regressionsmodelle ermittelt.

Uranbergarbeiter mit Lungensilikose wiesen die höchste kumulative Quarzbelastung auf, gefolgt von Arbeitern mit ausschließlicher Lymphknotensilikose. Das Risiko des Auftretens einer Lungensilikose nahm mit der Höhe der Quarzbelastung kontinuierlich zu, während das Risiko einer isolierten Lymphknotensilikose abnahm. Bei einer Exposition von $40 \text{ mg/m}^3 \times \text{Jahre}$ lag die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Lungensilikose bei über 90 %, die geringen Wahrscheinlichkeiten des Auftretens einer ausschließlichen Lymphknotensilikose oder dem Fehlen einer Silikose konnten nicht mehr unterschieden werden. Allerdings liegt die Wahrscheinlichkeit, eine Lungensilikose zu entwickeln, immer höher als die Wahrscheinlichkeit, eine isolierte Lymphknotensilikose zu entwickeln.

Diese Ergebnisse unterstützen die Hypothese, dass zunächst die Lymphknoten durch die Quarzexposition beeinträchtigt werden und somit eine Lymphknotensilikose vor einer Lungensilikose auftritt. Dieser Zusammenhang ist jedoch abhängig von der Höhe der Quarzexposition. Insgesamt treten isolierte Lymphknotensilikosen nur unter niedrigen Quarzexpositionen auf.

V32 Blasenkrebs und Beschäftigung im Transportwesen, in Auto-Reparaturwerkstätten und Tankstellen – Ergebnisse einer in EPIC eingebetteten Fall-Kontroll-Studie

Sylvia Rabstein¹, Beate Pesch¹, Hui Ding¹, Martine Ros², Dario Mirabelli³, Tobias Weiss⁴, Bas Bueno de Mesquita¹, Anne Tjonneland⁵, Paolo Vineis⁶, Thomas Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), ²National Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven, NL, ³University of Turin, Italy, ⁴Institute of Cancer Epidemiology, Copenhagen, ⁵Imperial College, London

Die Rolle von beruflichen Belastungen gegenüber Dieselmotor-Emissionen (DME) bei der Entstehung von Blasenkrebs wird seit langem kontrovers diskutiert. Die International Agency for Research on Cancer stuft DME im Jahre 1989 als „probably carcinogenic“ ein. Die European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) ist mit über einer halbe Millionen Studienteilnehmern eine der weltweit größten prospektiven Bevölkerungskohorten. Im Rahmen einer in EPIC genesteten Fall-Kontroll-Studie wurden Assoziationen zwischen Tätigkeiten mit möglicher DME-Exposition und der Entstehung von Blasenkrebs untersucht.

In der in EPIC eingebetteten Fall-Kontroll-Studie wurden 614 männliche Blasenkrebsfälle und die gleiche Anzahl Kontrollen, individuell gematcht nach Alter, Geschlecht, Studienzentrum und weiteren Faktoren, untersucht. Im Fragebogen bestimmter EPIC-Zentren wurde eine Beschäftigung in 52 Berufen und Branchen erfasst, die aufgrund der Literatur mit einem Krebsrisiko verbunden sein könnten. Berufe mit einem bestimmten Belastungsprofil wurden zu PAH- und DME-exponierten Gruppen zusammengefasst. Das Blasenkrebsrisiko einer Beschäftigung in diesen Berufen und Berufsgruppen wurde mit logistischen Regressionsmodellen bedingt nach den Matching-Faktoren und adjustiert nach Rauchen geschätzt. Die Ergebnisse der Risikoschätzungen werden als Odds Ratio Schätzungen (OR) mit 95% Konfidenzintervallen (95%-KI) angegeben.

Die Risikoschätzung für eine jemals im Transportwesen ausgeübte Tätigkeit war mit einem OR 1,41 (95%-KI 0,96–2,07) verbunden. Das Odds Ratio für Lastwagenfahrer betrug 1,37 (95%-KI 0,78–2,41) und für Bus- bzw. Taxifahrer 1,53 (95%-KI 0,82–2,85). Die Analyse der Berufsgruppen ergab marginal erhöhte Risiken für PAH-Exposition (OR 1,33, 95%-KI 0,99–1,79) und DME-Exposition (OR 1,34, 95%-KI 0,96–1,88).

Diese prospektive Studie gibt Hinweise auf mögliche erhöhte Risiken für Blasenkrebs in Transportberufen. Inwieweit diese marginale Risikoerhöhung, die statistisch nicht signifikant war, mit einer stoffspezifischen Belastung gegenüber DME oder PAH verbunden sein könnte, kann hier nicht zuverlässig beurteilt werden. Weitere Expositionsumstände wie eine möglicherweise erhöhte Passivrauchbelastung in Fahrerkabinen von Rauchern und Einschränkungen in der Möglichkeit der Blasenentleerung bei bestimmten Berufen wie Busfahrern müssen berücksichtigt werden.

V33 Untersuchung zur Bedeutung einer Mikrohämaturie für die Diagnostik von Harnblasentumoren in der Früherkennungsstudie UroScreen

Beate Pesch¹, Michael Nasterlack², Dirk Taeger¹, Gabriele Leng³, Gerhard Feil⁴, Thomas Mayer², Heike Bontrup¹, Harald Wellhöfer⁵, Matthias Kluckert⁵, Georg Johnen¹, Martin Pelster³, Arnulf Stenzl⁴, Thomas Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), ²BASF SE Ludwigshafen, ³Currenta GmbH & Co. OHG, Leverkusen, ⁴Klinik für Urologie, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, ⁵BG Rohstoffe und chemische Industrie, Heidelberg

Das Diagnostizieren von Harnblasenkrebs ist infolge des Fehlens von eindeutigen Frühsymptomen schwierig. Leitsymptom ist eine Hämaturie ohne Harnwegsinfekt, jedoch ist deren prädiktiver Wert nicht ausreichend begründet. Im Rahmen der prospektiven Früherkennungsstudie UroScreen wurde die Rolle der Hämaturie näher untersucht werden.

Die prospektive Studie UroScreen (Laufzeit: 2003–2010) wird im Rahmen arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen gemäß des Berufsgenossenschaftlichen Grundsatzes G33 durchgeführt. Ein positives Ethikvotum liegt vor. Dazu werden ehemalige Chemiarbeiter, die gegenüber krebserzeugenden aromatischen Aminen exponiert waren, jährlich zu einer Untersuchung bei BASF oder BAYER eingeladen. Erythrozyten und Lymphozyten werden bei der Arbeitsmedizin im Urinsediment quantifiziert. In der Klinik für Urologie der Universität Tübingen werden im Urin ermittelt Zytologie, UroVysion und NMP22 untersucht. Am IPA werden Survivin bestimmt und die erhobenen Daten statistisch ausgewertet. Hier wurde Hämaturie in Abhängigkeit von Begleitfaktoren und im Verlauf der Krebsentstehung ausgewertet.

Bis Oktober 2009 wurden für 1611 Personen mehr als 6000 Urinproben untersucht. In 631 Proben konnte eine Mikrohämaturie über Erythrozyten im Urin nachgewiesen werden. Ein erhöhtes Risiko für eine Mikrohämaturie fand sich bei bekanntem Karzinom im Urogenitalbereich (OR 2,5, 95%-KI 1,5–4,1), bei Rauchern (OR 1,4, 95%-KI 1,0–1,9) und bei positivem NMP22-Befund (OR 2,7, 95%-KI 1,8–3,9). Mikrohämaturie trat bei sieben von 18 in UroScreen gefundenen Blasen-tumoren auf. Nur bei zwei der sieben für Mikrohämaturie positiven Tumoren waren die untersuchten Tumormarker negativ. Aufgrund der geringen Zahl von Fällen konnten noch keine belastbaren prädiktiven Werte ermittelt werden.

UroScreen ist als prospektive Studie besonders gut geeignet, die Rolle der Hämaturie bei Blasenkrebs zu bewerten. Aufgrund der hohen Zahl bisher untersuchter Urinproben sind belastbare Aussagen zu Assoziationen mit Begleitfaktoren möglich. Hämaturie ist mit einem positiven NMP22-Befund assoziiert. Aufgrund der deutlich gesunkenen Risiken für Harnblasenkarzinome bei Chemiarbeitern ist die Fallzahl jedoch gering und es bleibt der weitere Verlauf der Studie abzuwarten, um den Vorhersagewert für Blasenkrebs bei Mikrohämaturie besser abzuschätzen.

Die Studie wird durch DGUV, Abbott GmbH & Co. KG und FDI gefördert.

V34 Assoziation des Harnblasenkarzinom-Erkrankungsrisikos mit neu identifizierten SNP

Klaus Golka¹, Silvia Selinski¹, Holger Schwender², Meinolf Blaszkewicz¹, Markus Schug¹, Christian Schikowsky¹, Hermann M. Bolt¹, Gisela Degen¹, Peter Roos¹, Wolfgang Föllmann¹, Marie-Louise Lehmann¹, Thilo Seidel³, Gerhard Roth³, Holger Dietrich³, Hans-Martin Prager⁴, Michael Steffens⁵, Arif B. Ekić⁶, Andreas Winterpacht⁶, Katja Ickstadt², Jan G. Hengstler¹

¹Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund,

²Fakultät Statistik, TU Dortmund, ³Paul-Gerhardt-Stiftung, Klinik für Urologie und Kinderurologie, Lutherstadt Wittenberg, ⁴Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin Castrop-Rauxel, ⁵Institut für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie der Universität Bonn, ⁶Humangenetisches Institut des Universitätsklinikums Erlangen der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Im Jahre 2008 wurde erstmals durch ein internationales Konsortium ein mit dem Harnblasenkarzinom-Erkrankungsrisiko assoziierter Single Nucleotide Polymorphism (SNP) bei einer genomweiten Assoziationsstudie beschrieben (Kiemeneij et al., Nat. Genetics 2008). In der vorliegenden genomweiten Studie wurde ein weiterer SNP identifiziert, der mit dem Harnblasenkarzinomerkrankungsrisiko assoziiert ist.

Es wurden 319 Harnblasenkarzinomfälle und 933 Kontrollen der KORA-gen- und PopGen-Kohorte mittels des Affymetrix Genome-Wide Human SNP Array 5.0 und 6.0 analysiert (Entdeckungsgruppe). Ausgewählte SNPs wurden dann bei 553 Harnblasenkrebsfällen und 1309 Kontrollen analysiert (Bestätigungsgruppe).

Der identifizierte SNP auf Chromosom 18 war sowohl in der Entdeckungsgruppe (OR 2,37; 95%-KI 1,47–3,97) als auch in der Bestätigungsgruppe (OR 1,59; 95%-KI 1,14–2,20, $p = 0,024$) sowie bei der Zusammenfassung von Entdeckungs- und

Bestätigungsgruppe (OR 1,83; 95%-KI 1,40–2,39, $p < 0,0001$) mit einem signifikant erhöhten Harnblasenkarzinomerkrankungsrisiko assoziiert. Auch für diesen SNP zeigten sich z. T. erhebliche regionale Unterschiede.

Diese Studie weist darauf hin, dass auch beim Harnblasenkarzinom durch genomweite Untersuchungen Assoziationen mit unbekannten genetisch bedingten Faktoren gezeigt werden können, die neue Ansätze für experimentelle Untersuchungen des Harnblasenkrebsrisikos bieten.

Muskuloskelettale Erkrankungen I

V35 Methoden der Bewegungserfassung zur Effektivitätsanalyse von Maßnahmen der Aktivitätsförderung

Britta Weber¹, Rena Mahlberg¹, Rolf Ellegast¹, Helmut Blome¹, Thomas Brüning², Volker Harth²

¹Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin, ²Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Physische Inaktivität und einseitig belastendes Dauersitzen gehen mit ernstzunehmenden Gesundheitsgefährdungen einher. Neben Beschwerden des Muskel-Skelettsystems, Stoffwechsel- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen gehören auch psychische Störungen zu den Folgen von andauerndem Bewegungsmangel. Vor dem Hintergrund der ständig steigenden Anzahl bewegungsarmer Büroarbeitsplätze kommt der Entwicklung und Evaluation geeigneter Maßnahmen zur Bewegungsförderung am Arbeitsplatz eine große Bedeutung zu. Effekte auf das Bewegungsverhalten von Personen können z. B. subjektiv mittels Befragung oder objektiv über Bewegungssensoren erfasst werden.

Im Rahmen einer randomisierten kontrollierten Interventionsstudie ($n = 25$) an Büroarbeitsplätzen wurden verschiedene Erfassungsmethoden erprobt. Zur Förderung des Aktivitätsverhaltens der Interventionsgruppe ($n = 13$) wurden Maßnahmen der Verhältnis- und Verhaltensprävention eingesetzt. Die Interventionsdauer betrug 12 Wochen. Während dieser Zeit wurde das Bewegungsverhalten der Probanden am Arbeitsplatz täglich mit Aktivitätsprotokollen sowie mit einem handelsüblichen Aktivitätssensor (AiperMotion 320) erfasst. Ein Messsystem zur exakten Analyse des Bewegungsverhaltens (CUELA Activity System)

dokumentierte das Aktivitätsverhalten vor und am Ende der Intervention.

Alle Methoden zeigten eine gesteigerte Aktivität in der Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe. Die Probanden der Interventionsgruppe verbrachten signifikant mehr Zeit im Stehen und saßen weniger, was sowohl über die Aktivitätsprotokolle ($p \leq 0,001$) als auch über die CUELA-Aktivitätsanalyse ($p \leq 0,001$) ermittelt wurde. Zudem zeigte sich ein signifikanter Unterschied in der über AiperMotion ermittelten Schrittzahl ($p \leq 0,001$), was sich wiederum mit dem über CUELA gemessenen Unterschied des Geh- und Bewegungsanteils ($p \leq 0,01$) deckt. Darüber hinaus zeigte die CUELA-Analyse eine gesteigerte Bewegungsintensität der oberen und unteren Extremitäten sowie des Rumpfes ($p \leq 0,001$).

Es konnte gezeigt werden, dass sich die eingesetzten Methoden eignen, Veränderungen des Bewegungsverhaltens zu erfassen. Der kombinierte Einsatz von einfachen, interventionsbegleitenden Erfassungsmethoden und einem komplexeren Verfahren, das differenziertere Analysen ermöglicht, scheint auch für zukünftige Effektivitätsanalyse von Aktivitätsfördermaßnahmen sinnvoll.

Ein positives Votum der Ethikkommission der Ruhr-Universität Bochum liegt vor.

V36 Muskel-Skelett-Befunde durch arbeitsbedingte Hand-Arm-Vibrationen

Bernd Hartmann¹, Dirk Seidel²

¹BG BAU, Hamburg, ²BG BAU, Hannover

Die Einschätzung des Gesundheitsrisikos durch Hand-Arm-Vibrationen (HAV) geschieht mit experimentell begründeten Grenzwerten. Medizinische Wirkungen auf das Muskel-Skelett-System (MSS) und epidemiologische Daten sind aktuell kaum untersucht. Befunde der arbeitsmedizinischen Vorsorge zeigen das heutige medizinische Risiko.

Bei der arbeitsmedizinischen Vorsorge wurden 99 000 Männer aus Bauberufen nach ihren physischen Belastungen und HAV befragt und arbeitsmedizinisch untersucht. Zusätzlich wurden Belastungen durch Vibration (Dosis, Zeiten) zugeordnet. Diese werden den Ergebnissen der medizinischen Untersuchungen gegenüber gestellt.

Von 7169 Personen mit HAV berichteten 89,5 % zugleich über die Handhabung schwerer Lasten sowie 70,8 % über verschiedene Zwangshaltungen.

Vibrationsbelastungen des Hand-Arm-Systems haben eine scheinbar globale Wirkung auf das MSS: Die belastungsbezogenen Risiken (OR) betragen bei HAV für Handgelenke 2,48, Ellenbogengelenke 2,21, Schultergelenke 2,35 (alle signifikant). Die stärksten Einflüsse werden statistisch allerdings für die Kniegelenke (OR = 2,71) errechnet.

Die höchsten Risiken haben

- am Handgelenk Betonhersteller (OR zu White-Collar = 5,93),
- am Ellenbogengelenk Pflasterer (3,29), Betonbauer (2,82), Tiefbauer (2,47) und Installateure (2,13).

Die Prävalenzraten steigen am Handgelenk ab 55. Lebensjahr auf 2,9 % (White Collar 1,5 %), am Ellenbogengelenk auf 6,0 % (White Collar 2,7 %).

HAV treten überwiegend gemeinsam mit anderen Belastungen beispielsweise durch schwere handgeführte Abbruchhämmer auf, deren Gewicht zu statischen Schulter-, Rücken- und Kniebelastungen führen. Beurteilungen physischer Belastungen mit Messungen von Expositionszeiten sowie biomechanischen Kraft- und Haltungsbelastungen fehlen.

Die Ergebnisse zeigen, dass formalstatistisch scheinbar durch Vibration verursachte Gesundheitsrisiken teilweise die Folgen anderer Belastungen sind. Ausnahmen scheinen im Bergbau zu bestehen. Arbeiten mit schweren HAV erzeugenden Werkzeugen führen zu komplexen Belastungen des Muskel-Skelett-Systems und wirken nicht nur lokal. Dabei steht die Ellenbogenregion gegenüber dem Handgelenk im Vordergrund.

Bereits früher konnte gezeigt werden, dass unser aktuelles Wissen über HAV-Wirkungen trotz internationaler Forschungsprojekte noch immer Expositionsbedingungen einer fernen Vergangenheit repräsentiert.

V37 Fall-Kontroll-Studie zu beruflichen Einflussfaktoren auf kernspintomografisch nachgewiesene Rupturen der Supraspinatussehne

Andreas Seidler¹, Ulrich Bolm-Audorff², Gabriela Peterreit-Haack², Elke Ball³, Gine Elsner³

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin, ²Landes-gewerbearzt, Wiesbaden, ³Institut für Arbeitsmedizin der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt/M.

Die berufliche Verursachung von Erkrankungen der Schultersehnen wird seit mehreren Jahrzehnten kontrovers diskutiert. Gemäß dem aktuellen Merkblatt zur Berufs-

krankheit Nr. 2101 – zuletzt geändert durch Bekanntmachung des Bundesministeriums für Arbeit und Sozialordnung vom 1. Dezember 2007 – ist die so genannte „Periarthritis humeroscapularis“ im Allgemeinen nicht auf berufliche Einflüsse zurückzuführen. Die vorliegende Fallkontrollstudie untersucht berufliche Einflussfaktoren auf kernspintomografisch diagnostizierte Schultersehnenrupturen.

In die Fall-Kontroll-Studie wurden 483 Männer (25 bis 65 Jahre) einbezogen, bei denen aufgrund von Schulterbeschwerden eine kernspintomografische Untersuchung in einer von 15 radiologischen Praxen in Frankfurt am Main, Stadt und Landkreis Offenbach oder Wiesbaden durchgeführt wurde und bei denen im Kernspintomogramm eine partielle oder vollständige Supraspinatussehnenruptur festgestellt wurde. Dreihundert männliche Kontrollpersonen wurden auf der Grundlage einer repräsentativen Bevölkerungsstichprobe gewonnen.

Im Rahmen einer ausführlichen Arbeitsanamnese wurde für jede mindestens ein halbes Jahr lang ausgeübte Berufsphase die Dauer der folgenden beruflichen Tätigkeiten erhoben: Tätigkeiten auf oder über Schulterniveau, Heben und Tragen von Lasten, Handhabung vibrierender Geräte. Ferner wurden sportliche Betätigungen abgefragt. Als Effektschätzer der relativen Erkrankungsrisiken wurden Odds Ratios mit 95%-Konfidenzintervallen (CI) berechnet, adjustiert für Alter, Studienzentrum, Überschulterarbeit, Handhabung von Lasten mit einem Gewicht > 20 kg, Handhabung vibrierender Geräte, Geräteturnen, Kugelstoßen, Speer-, Hammerwerfen, Ringen und Tennis.

Weiterhin wurden berufsgruppenbezogene Odds Ratios berechnet.

Im Ergebnis zeigt sich für eine mehr als 10-jährige Tätigkeit in Bauberufen wie auch in Metallberufen ein signifikant erhöhtes Risiko für eine Schultersehnen-Ruptur. Die Analyse beruflicher Belastungen ergibt eine positive Dosis-Wirkungs-Beziehung von Supraspinatussehnenrupturen mit der kumulativen Dauer von Lastenhandhabungen (mit einem Gewicht > 20 kg) wie auch der kumulativen Dauer der „Überschulterarbeit“.

In der hier vorgestellten Fall-Kontroll-Studie zeigt sich ein Zusammenhang zwischen beruflichen Belastungen (Überschultertätigkeiten, Handhabungen schwerer Lasten, Arbeit mit handgeführten vibrierenden Geräten) und der kernspintomografischen Diagnose von Supraspinatussehnenrissen.

V38 Rückenschmerzen in Deutschland – ein arbeitsmedizinisches und volkswirtschaftliches Problem

Elke Ochsmann¹, Louis Escobar-Pinzón², Stephan Letzel², Thomas Kraus¹, Eva Münster²

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen,

²Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Die Auswirkungen von Rückenschmerzen sind auf individueller, volkswirtschaftlicher und bevölkerungsmedizinischer Ebene bedeutsam. Die 1-Jahres-Prävalenz von selbst berichteten Rückenschmerzen liegt in der deutschen Allgemeinbevölkerung bei ca. 60 %. Der Vortrag gibt einen systematischen Überblick über Erkenntnisse in Deutschland bzgl. der arbeitsmedizinischen Relevanz aus der Public Health-Perspektive. Die Prävalenz, AU-Statistik und die Erwerbsminderungsrenten aufgrund der Diagnose „Rückenschmerzen“ in der Allgemeinbevölkerung wurden anhand von Datensätzen der gesetzlichen Krankenkassen (ca. 2 Mio.) und der Rentenversicherung (ca. 32 000; basierend auf der ICD-10-Kodierung) durch eine sekundäre Datenanalyse aufbereitet. Zur Darstellung beruflicher Risikobereiche wurde eine Sichtung deutscher Forschungs- und Gesundheitsberichte durchgeführt sowie eine Literaturrecherche der Datenbanken PubMed und EMBASE (2000–2009).

Die Diagnose M54 „Rückenschmerzen“ wurde bei 24,4 % der Versicherten der gesetzlichen Krankenkassen im berufstätigen Alter gestellt (66,3 % Frauen) und führte in 5,1 % der Fälle zu einer Arbeitsunfähigkeit von durchschnittlich 27,3 Tagen. Darüber hinaus steht die Diagnose M54 an erster Stelle der Muskel-Skelett-Erkrankungen, die zu einer Erwerbsminderungsrente führen (ca. 20 % der Männer, 18 % der Frauen). Als Risikoberufe für Rückenschmerzen stellten sich in der Literaturstudie unter anderem Müllwerker, Sicherheitspersonal, Metallarbeiter und Arbeiterinnen in der Nahrungsmittelindustrie heraus mit Odds Ratios zwischen 2 und 3.

Rückenschmerzen sind ein bedeutsames Public-Health-Problem mit hoher arbeitsmedizinischer Relevanz in Deutschland. Trotz nationaler und internationaler Bestrebungen, die Forschungsansätze zu homogenisieren, ist die Umsetzung noch nicht so weit gediehen, dass methodische Unterschiede in den Studienkonzepten vermieden werden. So fällt es immer noch schwer, sich ein konkretes Bild über das tatsächliche Geschehen zu machen und besonders Risikofaktoren, Risikogruppen und sinnvolle Präventivmaßnahmen zu identifizieren.

V39 Biomechanische Belastungsanalysen zur Prävention von Überlastungen der Lendenwirbelsäule bei Patiententransfers

Matthias Jäger¹, Claus Jordan¹, Andreas Theilmeier¹, Stefan Kuhn², Norbert Wortmann³, Alwin Luttmann¹

¹Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo),

²Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Mainz, ³Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Hamburg

Bei Beschäftigten in der Kranken- und Altenpflege treten vergleichsweise häufig Beschwerden und Erkrankungen im Muskel-Skelett-System, insbesondere im Bereich des Rückens und der Wirbelsäule, auf. Im Sinne einer biomechanisch orientierten Engpassbetrachtung wurde die Belastung der Lendenwirbelsäule für ausgewählte Tätigkeiten, die mit dem Bewegen von Patienten verbunden sind, mit empfohlenen Maximalbelastungen verglichen.

Die Wirbelsäulenbelastung wurde bei 15 verschiedenartigen Patiententransfers im und am Bett, zwischen Bett und Stuhl oder beim Aufnehmen vom Boden ermittelt. In entsprechenden Laboruntersuchungen mit „normalgewichtigen“ Personen (bis 80 kg) wurden die Körperhaltungen und -bewegungen von Pflegeperson und Patient messtechnisch gestützt erfasst und die ausgeübten Aktionskräfte der Pflegeperson gemessen; auf Basis dieser Daten wurden biomechanische Simulationsrechnungen zur Quantifizierung relevanter Belastungsgrößen wie die Kompressionskraft an der lumbosakralen Bandscheibe durchgeführt. Bei den Messungen wurden zwei Aktivitätskategorien des Patienten (eher passiv/aktiv) und drei Ausführungstechniken berücksichtigt (konventionell, optimiert ohne und mit „kleinen Hilfsmitteln“). Bei den meisten der untersuchten Vorgänge ergaben sich sehr hohe Werte der Wirbelsäulenbelastung, die v. a. bei weiblichen und/oder älteren Beschäftigten empfohlene Maximalbelastungen überschreiten. Ein hohes Überlastungsrisiko wurde häufig dann gefunden, wenn Personen in „konventioneller Arbeitsweise“ und/oder wenn Patienten mit allenfalls geringer Mithilfe bewegt werden. Dieses biomechanische Überlastungsrisiko kann deutlich verringert werden, wenn beim Bewegen des Patienten biomechanische Grundregeln wie die Minimierung von „Hebekräften“ oder „asymmetrischen Belastungsanteilen“ beachtet werden. Wird eine optimierte Arbeitsweise durch die Nutzung kleiner Hilfsmittel wie Gleittücher oder Anti-Rutschmatten ergänzt, lässt sich in der Regel eine weitere Belastungsreduktion und somit eine Risikoverringerung erreichen.

Zusammengefasst ermöglichen die durchgeführten Untersuchungen eine biomechanisch orientierte Gefährdungsanalyse ausgewählter Patiententransfers sowie eine schnelle Schätzung des Überlastungsrisikos für die Lendenwirbelsäule von Pflegekräften. Somit können tätigkeitsspezifische Gestaltungsdefizite erkannt und entsprechende Maßnahmen abgeleitet werden, um eine biomechanisch günstige, ergonomische Tätigkeitsausführung zu ermöglichen.

Gesundheitsmanagement II

V40 Sinnvolle Investition in betriebliche Gesundheitsförderung: Bedarfsanalyse und Kontrolle der Maßnahmen am Beispiel eines Evaluationstools

Wolfgang Fischmann, Johannes Kiesel, Hans Drexler
Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Betriebliche Gesundheitsförderung ist ein Gebiet, das zunehmend an Bedeutung gewinnt und Aufmerksamkeit erhalten muss. Die Menschen werden einerseits immer älter und die Medizin immer kostspieliger. Andererseits befinden wir uns im demografischen Wandel. Mehr Prävention und Gesundheitsförderung sind demnach schon aus Kostengründen notwendig. Jedoch sind dies nicht die alleinigen Gründe: Krankheiten zu vermeiden und die Gesundheit zu stärken, soll auch dazu führen, dass Menschen in der Gestaltung ihres Lebens nicht durch Krankheiten beeinträchtigt werden, auch wenn diese durch mehr oder weniger aufwändige medizinische Interventionen heilbar wären.

Vor diesem Hintergrund setzt die Arbeitsgruppe Betriebliche Gesundheitsförderung des IPASUM ein entwickeltes Evaluationstool ein, das Unternehmen bzw. die verantwortlichen Gesundheitsbeauftragten darin unterstützen soll, ein effizientes Gesundheitsmanagement etablieren zu können; denn insbesondere eine externe und vermittelnde Evaluation ist in den meisten Fällen sehr hilfreich, da sie Beschwerden, Missstände oder auch Verbesserungswünsche seitens der Mitarbeiter identifizieren und an die Unternehmensleitung kommunizieren kann.

Das Befragungstool (mit den Inhalten Bewegungs- und Ernährungsverhalten, Erwartungen/Erfahrungen an das/mit dem BGF-Programm, physische und psychisch-soziale Situation am Arbeitsplatz, Mitarbei-

terzufriedenheit sowie Wünsche und Anregungen zum BGF-Programm) kam seit 2006 bei Mittel- und Großunternehmen (n = 23) mit Mitarbeitern verschiedener Bereichen (u. a. Dienstleistung, Industrie, Gesundheitswesen, Verwaltung; n > 7500) als Querschnittsbefragung teils mit Follow-up-Modulen für die Folgejahre zum Einsatz.

Die Ergebnisse der Befragungen, die interpretiert und mittels des Auswertungstools in aufbereiteter Form (anonymisiert) den Unternehmen bzw. den verantwortlichen Gesundheitsbeauftragten zur weiteren Planung und Bildung verschiedener Maßnahmen kommuniziert werden, zeigten den Unternehmen auf, notwendige Änderungen in Bereichen wie Ernährung, Ergonomie am Arbeitsplatz oder Kommunikationsverhalten gezielt anzugehen und so Beschwerden am Arbeitsplatz entgegenzuwirken.

Diese Ergebnisse dienen jedoch nicht nur den Unternehmen, sondern sollen der Arbeitsgruppe für ihre Forschung auch Erkenntnisse darüber liefern, wie die Situationen zu den oben genannten Themen in den einzelnen Unternehmen durch die Mitarbeiter bewertet werden und welche Interventionen erfolgreich sind, welche nicht, und die Gründe dafür.

V41 Zur Anwendung der UVV A2 in der betrieblichen Praxis – ein Modell zur Schätzung der Einsatzzeiten und deren Verteilung zwischen Betriebsärzten und Fachkräften für Arbeitssicherheit für die Erledigung von Aufgaben nach §§ 3 und 6 ASiG

Anja Hübler, Andreas Genz, Martin Schmauder, Klaus Scheuch
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden

Die Festlegungen für die betriebsärztliche und sicherheitstechnische Regelbetreuung in Betrieben mit mehr als zehn Beschäftigten (BGV A2) galten befristet bis zum 31. 12. 2008. Ab dem 01. 01. 2009 sollte der Aufwand für betriebsärztliche und sicherheitstechnische Betreuung neu festgelegt werden. Die Frist wurde bis zum 31. 12. 2010 verlängert. Das laufende Stellungnahmeverfahren zum Entwurf einer DGUV-V A2 soll Ende April 2010 abgeschlossen sein.

Im Rahmen der Neugestaltung der UVV A2 entwickelte die TU Dresden im Auftrag der jetzigen Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse BGEM eine Methode, die Einsatzzeiten (EZ) für Betriebsärzte (BA) und Fachkräfte

für Arbeitssicherheit (SiFa) sowie die EZ-Verteilung zwischen beiden Akteuren entsprechend der §§ 3 und 6 ASiG standardisiert zu schätzen.

Querschnittserhebung: Online-Befragung von Experten im Jahr 2009, in Anlehnung an die Delphi-Methode. Konsens wurde angestrebt. Von 436 teilnehmenden Betrieben konnten 230 Datensätze genutzt werden, die alle relevanten Angaben der vier Akteure, SiFa, BA, Geschäftsführung (GF) und – so vorhanden – Betriebsrat (BR), enthielten.

Von BA und SiFa gingen Angaben zum Betreuungsaufwand sowie zu Art und Verteilung der Aufgaben nach §§ 3 und 6 ASiG in die Berechnung ein. GF und BR beurteilen die künftige Bedeutung der Aufgaben im Unternehmen.

Für alle Aufgaben nach §§ 3 und 6 ASiG wird aus Zeit, künftiger Bedeutung und Anteil (Aufteilung zwischen SiFa und BA) für jede Aufgabe der gewichtete Aufwand für SiFa und BA berechnet. Die Summe beider Größen ergibt den Gesamtaufwand pro Unternehmen. Hieraus lässt sich das Verhältnis ableiten, in dem die EZ zwischen BA und SiFa aufgeteilt werden sollte.

Die Berechnung der EZ erfolgt in einem weiteren komplexen Schritt und ist abhängig von zahlreichen Rahmenbedingungen (z. B. Haupt-Gefahrtarifstelle, Vorliegen eines Min-Max-Korridors usw.).

Die Methodik ermöglicht die Schätzung der erforderlichen EZ auf Basis konkreter betrieblicher Bedingungen unter Einbezug der Erfahrungen der vor Ort aktiven Experten, der Intentionen des ASiG sowie Prognosen zur Unternehmensentwicklung.

Das Modell weist ein hohes Maß an Flexibilität auf und wird dem Anspruch eines zukunftsweisenden Konzeptes gerecht. Es kann an diverse Rahmenbedingungen angepasst werden.

Hervorzuheben ist, dass Einsatzzeiten und deren Verteilungen auf einer empirischen Grundlage standardisiert geschätzt werden können.

V42 Pilotstudie zur Belastungssituation bei Beschäftigten im Polizeidienst

Matthias Nübling¹, Astrid Heutelbeck², Natalja Dik², Ernst Hallier²

¹Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin, ²Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsmedizin Göttingen

Mögliche Zusammenhänge von Belastung und Beanspruchung am Arbeitsplatz und

den Auswirkungen auf das Leistungsvermögen und soziale Gefüge von Beschäftigten im Wechseldienst werden diskutiert.

Ziel war in einem ersten Schritt die Evaluation der Belastung von Beschäftigten im Polizeidienst unter besonderer Berücksichtigung geschlechtsspezifischer Unterschiede und der Zugehörigkeit zum Wechsel- bzw. Tagesdienst.

Mittels Fragebögen wurden die Zugehörigkeit zum Wechsel- oder Tagesdienst sowie psychomente Belastungen am Arbeitsplatz (COPSOQ) erfasst.

Es nahmen 112 Polizistinnen und Polizisten (94 männliche (83,9 %) und 18 weibliche (16,1 %)) freiwillig teil, davon verrichteten 78 (70 %) Wechseldienst. Im COPSOQ waren gegenüber dem Gesamtdurchschnitt aller Berufsgruppen (COPSOQ Datenbank n = 11 168) signifikant kritischere Werte insbesondere bei den Skalen „Anforderungen, Emotionen zu verbergen“ (Mittelwert Polizei: 69 zu 48 Punkte insgesamt), „Work-Privacy Conflict“ (61 zu 53) und „Arbeitszufriedenheit“ (57 zu 62) zu finden. Positivere Werte ergaben sich hingegen unter anderem bei „Entscheidungsspielraum“ (55 zu 44), „Quantität sozialer Beziehungen am Arbeitsplatz“ (72 zu 45), „Arbeitsplatzunsicherheit“ (16 zu 26) und „Gedanke an Berufsaufgabe“ (7 zu 17). In der Analyse von Subgruppen fanden sich nur gering ausgeprägte Geschlechtsunterschiede; hingegen bewerteten Beschäftigte im Wechseldienst die Aspekte „Emotionen verbergen“ (73 zu 59), „Work-Privacy Conflict“ (64 zu 54), „Entscheidungsspielraum“ (49 zu 69) und die Zusatzskala „Kundenkonflikte“ (70 zu 42) signifikant kritischer als deren Kollegen/innen im Tagesdienst; deutlich besser war dagegen die Bewertung der Menge „Sozialer Beziehungen am Arbeitsplatz“ im Wechseldienst (81 zu 50 Punkte).

Die Berufsgruppe der Polizei weist in wesentlichen Bereichen des COPSOQ kritische Werte auf, teilweise synergistisch zu anderen Berufsgruppen wie Rettungsdienst und Ordnung/Sicherheitsberufe, in der Skala „Emotionen verbergen“ sogar signifikant höher. Insgesamt zeigen sich deutlichere Unterschiede zwischen Tages- und Wechseldienstleistenden als zwischen weiblichen und männlichen Polizisten. Ob diese Unterschiede sich auch in der Leistungsfähigkeit widerspiegeln, soll in einem zweiten Schritt mittels Gesundheits-Check analysiert werden.

Die Studie erfolgte mit Unterstützung der Deutschen Polizeigewerkschaft (DPoG) und des Niedersächsischen Ministers für Inneres und Sport (MISI).

V43 Betriebsmedizinische Betreuung von Lehrkräften – ein Bundesländervergleich

Renate Kimbel¹, Daniel Spahn¹, Ulrike Burger¹, Stephan Letzel¹, Manuela Kiehne², Klaus Scheuch³

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, ²Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Berliner Büro, ³Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Technischen Universität Dresden

Durch das Arbeitssicherheitsgesetz von 1973 und das Arbeitsschutzgesetz von 1996 wird auch die betriebsärztliche Betreuung von nahezu 800 000 Lehrkräften in Deutschland rechtlich geregelt. Die Umsetzung erfolgt auf Länderebene. Wann und in welchem Umfang bis heute die einzelnen Bundesländer dieser Verpflichtung nachgekommen sind, ist Zielsetzung unserer Untersuchung.

Über die Kultusministerkonferenz wurde 2009 eine Befragung der Kultusministerien aller 16 Bundesländer hinsichtlich der arbeitsmedizinischen Betreuung von Schulen durchgeführt. Ergänzt wurde die Befragung durch eine systematische Literaturrecherche unter Einbeziehung der Homepages der jeweiligen Kultusministerien.

Inzwischen wird eine arbeitsmedizinische Betreuung von Schulen in 11 der 13 einbezogenen Länder angeboten, Qualität und Quantität der Betreuung sind dabei sehr unterschiedlich. 71 % dieser Bundesländer (BL) haben überbetriebliche Dienste mit der Wahrnehmung der Aufgabe betraut. 58 % der Bundesländer orientieren sich an den Einsatzzeiten der GUV-VA6/7.

Die Betreuung ist dabei den speziellen Belastungen und Beanspruchungen des Lehrberufes weitgehend angepasst und erfasst mit unterschiedlichen Methoden sowohl die psychosozialen als auch die Arbeitsplätze bezogenen Belastungs- (z. B. Schalllärm) und Beanspruchungsfaktoren.

In zwei Drittel der Länder werden Arbeitsmediziner bei Maßnahmen der beruflichen Rehabilitation bei Bedarf mit einbezogen. Alle Länder bejahen die Durchführung von Arbeitsschutzausschusssitzungen (ASA) und Projekte zur Gesundheitserhaltung und Förderung an Schulen.

In die arbeitsmedizinische Betreuung sind meist alle Schultypen mit einbezogen. Eine regelmäßige unmittelbare Betreuung der Schulen ist selten.

Kooperationspartner bei der Entwicklung und Durchführung gesundheitsfördernder und präventiver Maßnahmen für Lehrkräfte sind u. a. die Unfallversicherungsträger, Krankenkassen und wissenschaftliche Forschungsinstitute.

Aufgrund der anzunehmenden Defizite in der Gesundheitsvorsorge in den einzelnen Bundesländern sollten einheitliche Standards einer arbeitsmedizinischen Betreuung von Lehrkräften angestrebt und länderübergreifend hinsichtlich ihrer Wirksamkeit überprüft werden. Die gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie (GDA) mit dem Arbeitsprogramm „Sicherheit und Gesundheitsschutz in Schulen“ könnte hierzu einen wichtigen Beitrag leisten.

V44 Gesundheitsförderung verbessert Perspektiven für Langzeitarbeitslose

Steffi Kreuzfeld, Markus Preuss, Dagmar Arndt, Matthias Weippert, Mohit Kumar, Regina Stoll

Institut für Präventivmedizin der Universität Rostock

Die demografische Entwicklung in Deutschland mit einer alternden Erwerbsbevölkerung und einer hohen Arbeitslosenquote bei den über 50-Jährigen stellt die Gesellschaft vor große Herausforderungen. Mit der Arbeitsmarktreform 2005 wurden für Langzeitarbeitslose Arbeitsgelegenheiten geschaffen, die die Eingliederungschancen der Arbeitssuchenden verbessern sollen. Verschiedene Studien belegen allerdings, dass das häufigste Vermittlungshemmnis älterer Langzeitarbeitsloser deren eingeschränkte körperliche und seelische Gesundheit ist.

In der Studie Fit50+ wurden ältere Langzeitarbeitslose (> 50 Jahre, n = 119) bezüglich ihres allgemeinen Gesundheitszustandes, des kardiovaskulären Risikoprofils (kvRP) und der körperlichen Leistungsfähigkeit (kLF) untersucht. Anschließend belegten die Teilnehmer der Studie im Rahmen ihrer Arbeitsvermittlung ein 8-wöchiges Gesundheitsmodul, das neben der Wissensvermittlung zu Aspekten eines gesundheitsförderlichen Lebensstils vor allem ein regelmäßiges, nach sportwissenschaftlichen Kriterien entwickeltes Ausdauer-Kraft-Training im Fitnessstudio beinhaltete. Nach Beendigung des Kurses konnte das Training für weitere 6 Monate selbständig und kostenlos fortgesetzt werden. Follow-up-Untersuchungen zur Beurteilung der Effektivität des Gesundheitsprogramms erfolgten 2 und 8 Monate nach Beginn der Maßnahme.

Die Untersuchten wiesen ein ungünstiges kvRP auf: mittl. BMI = 30, prozentualer Körperfettanteil deutlich oberhalb der altersentsprechenden, geschlechtsspezifischen Norm; Anteil der Hypertoniker = 42,0 % d.F., Anteil manifester Diabetiker = 10,1 % d.F., Bewegungsmangel in 72,3 % d.F., positive Familienanamnese bezüglich

Herzinfarkt = 24 % d.F., körperliche Leistungsfähigkeit (ergospirometrisch): deutlich unterhalb der Altersnorm. 51 % der Befragten gaben chronische Rückenschmerzen an, bei 31 % der Untersuchten konnten klinisch relevante Depressionswerte nachgewiesen werden. Bereits nach einer 2-monatigen Trainingsphase zeigten sich signifikante Verbesserungen des Ruheblutdrucks, der kLF (absol./rel. O₂-Aufnahme, Leistung) der Körperzusammensetzung, der Rückenschmerzen und auf der Ebene der psychischen Gesundheit. Maximale Trainingseffekte traten nach 6 Monaten auf.

Maßnahmen zur Gesundheitsförderung können bei älteren Langzeitarbeitslosen erheblich zum Abbau von Vermittlungshemmnissen beitragen.

V45 Sekundärpräventives Ausdauertraining erhöht das Wohlbefinden von älteren Langzeiterwerbslosen

Markus Preuss, Steffi Kreuzfeld, Dagmar Arndt, Matthias Weippert, Regina Stoll

Institut für Präventivmedizin der Universität Rostock

In einer Studie zur Gesundheitsförderung von älteren Langzeiterwerbslosen absolvierten die teilnehmenden Versuchspersonen (Vpn) ein 2-monatiges Gesundheitsförderungsprogramm. Dieses bestand aus sportlichem Ausdauertraining und flankierend wurden Kurse zur Gesundheitsedukation durchgeführt. Es wurde untersucht, inwieweit sich das Programm positiv auf das psychische und physische Wohlbefinden, kognitive Fähigkeiten und Medienkonsum auswirkt.

119 (m: 46, w: 73) ältere (53,7 Jahre, SD = 3,0) langzeitarbeitslose Vpn nahmen an der Erstuntersuchung, 94 an der Zweiterhebung, teil. Für die psychischen Faktoren wurden prä und post standardisierte psychologische Fragebögen, eine Erhebung zur Qualität des Trainings und der D2 eingesetzt. Es wurden Unterschieds- und Zusammenhangshypothesen getestet und Drop-out-Analysen durchgeführt.

31 % der Vpn zeigten klinisch relevante Depressionswerte, 39 % wiesen aktuellen Distress auf und 29 % fühlten sich in ihrer körperlichen Lebensqualität eingeschränkt – mithin doppelt so hohe Werte, wie aufgrund der alters- und geschlechtsspezifischen Normen für diese Stichprobe zu erwarten gewesen wäre. Im Gegensatz dazu zeigten protektive Faktoren wie Selbstwirksamkeitserwartung und Kohärenzsinn regelrechte Werte. Der tägliche Medienkonsum der Probanden betrug 4,5 Stunden.

Nach der zweimonatigen Intervention konnte für die Gesamtstichprobe eine Steigerung des psychosozialen Wohlbefindens und des allgemeinen Gesundheitsempfindens festgestellt werden. Vpn mit hohen Depressionswerten konnten diese im Verlauf des Trainings signifikant reduzieren. Geschlechtsspezifische Interventionseffekte waren für körperliche Lebensqualität und Selbstwirksamkeitserwartung nachweisbar. Das kognitive Tempo und die Konzentrationsleistung erhöhten sich. Bei der Qualitätseinschätzung des Trainings gaben die Probanden Erhöhungen von körperlichen und psychischen Qualitäten und Hinzugewinne sozialer Kontakte an. Es zeigten sich plausible Interaktionseffekte in den Variablen. Zwischen den Messzeitpunkten wurde eine Reduktion des durchschnittlichen täglichen Medienkonsums signifikant.

Das hauptsächlich auf sportlicher Aktivierung aufbauende Gesundheitsprogramm resultierte in Steigerungen des psychischen Wohlbefindens auf mehreren Ebenen. Vor allem für die Risikoprobanden mit negativer psychischer Symptomatik war das Gesundheitstraining ein signifikanter Erfolg.

Atemwege

V46 MUS-m1-Level im häuslichen Bereich von Beschäftigten in der Labortierhaltung

Astrid Heutelbeck¹, Anke Seeckts¹, Hermann Riedesel², Sarah Kimmina¹, Klaus Schmid³, Hans Drexler⁴, Ernst Hallier¹

¹Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsmedizin Göttingen, ²Tierhaus Göttingen, ³Betriebsärztlicher Dienst der Universität Erlangen-Nürnberg, ⁴Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich Alexander Universität Erlangen-Nürnberg

Berufsbedingte Atemwegserkrankungen durch Tierallergene sind bei Beschäftigten tierexperimenteller Einrichtungen weit verbreitet. Aus den Erfahrungen in der Landwirtschaft ist bekannt, dass nicht nur die Exposition am Arbeitsplatz selbst relevant sein kann, sondern auch der Kontakt mit in den privaten Bereich verschleppten arbeitplatztypischen Allergenen. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, die Verschleppung von Mausellergenen in den häuslichen Bereich von Beschäftigten aus der experimentellen Tierhaltung zu evaluieren.

Mittels Staubsauger wurde im privaten Bereich (Pkw-Sitz (n = 9), Sitzmöbel (n = 9), Teppich (n = 11), Matratze (n = 12)) von 14 Beschäftigten verschiedener tierexperimenteller Einrichtungen Staub gewonnen; er

wurde in 0,1 molarer Ammoniumhydrogencarbonat-Lösung extrahiert und das Mausallergen Mus m 1 mittels kommerziell erhältlichen ELISA (Indoor Biotechnology, U.K.) quantifiziert. Von vier Beschäftigten war bekannt, dass sie sich vor Verlassen der Arbeitsstätte nicht nur umkleiden, sondern auch duschen.

In allen Haushalten und Fahrzeugen der Beschäftigten war Mausallergen nachweisbar, die höchsten Mengen in den Pkw-Sitzen (0,41–2,46 µg/g, MW 1,20 µg/g); im häuslichen Bereich fanden sich in den Matratzen (0,03–1,21 µg/g, MW 0,36) und Sitzmöbeln (0,03–0,95 µg/g, MW 0,26 µg/g) höhere Mus-m1-Belastungen als im Teppich (0,01–0,22 µg/g, MW 0,08 µg/g). Die Proben der duschenden Beschäftigten waren dabei nicht wesentlich niedriger belastet (MW Pkw-Sitz 0,91; Matratze 0,31; Sitzmöbel 0,34, Teppich 0,07 µg/g).

Von allen Beschäftigten der experimentellen Einrichtungen wurde Mausallergen aus dem Arbeits- in den privaten Bereich verschleppt, am ehesten mit der Kleidung oder dem Haupthaar; belegt wird dies eindrücklich durch den Allergengradienten mit höheren Allergenbelastungen in den Pkw-Sitzen, gefolgt von Sitz- und Liegemöbeln und niedrigeren Allergenwerten in Teppichen. Die Ausstattung der Umkleiden mit Duschen und zum Teil getrennten Spinden für Arbeits- und Berufskleidung reicht allein nicht aus, eine Verschleppung zu vermeiden. Es empfehlen sich Schulungen der Mitarbeiter zur optimierten organisatorischen Nutzung des Schwarz-Weiß-Bereichs. Ob die im häuslichen Bereich gefundenen Mus-m1-Level eine Rolle im Hinblick auf die Auslösung von Symptomen und Sensibilisierungen spielen, bleibt zukünftigen Untersuchungen vorbehalten.

V47 Fall-Kontroll-Studie zu nasaler NT MRSA ST398 – Besiedlung bei Landwirten durch berufliche Exposition gegenüber Schweinen in Bayern

Daniela Meschzan¹, Ludwig Fembacher², Johannes Frick³, Heribert Bischoff², Christian Tuschak², Stefan Hörmansdorfer², Karl Heinritzi³, Christiane Höller², Caroline Herr²

¹Institut für Gesundheits- und Pflegewissenschaft der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, ²Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Oberschleißheim; ³Klinik für Schweine der LMU-München, Oberschleißheim

In den vergangenen vier Jahren wurden verstärkt Berichte aus den Niederlanden, Dänemark und Kanada bekannt, die die Ausbreitung von NT MRSA der klonalen Linie

ST398 bei Tieren sowie der Übertragung von Tieren zu Menschen beschrieben. Dabei konnten das Risiko für eine Infektion des Menschen und die Übertragungswege bislang noch nicht aufgeklärt werden. Im Rahmen der Pflege- und Gesundheitswissenschaften wurde in einer Diplomarbeit den Fragen nach Risikofaktoren für eine Besiedlung mit MRSA ST398 bei landwirtschaftlich Beschäftigten nachgegangen.

Durchgeführt wurde eine retrospektive Fall-Kontroll-Studie an 101 in der Landwirtschaft Tätigen aus Bayern mit (n=28) und ohne (n=73) einer nasalen Kolonisation durch MRSA ST398. Die Datenerhebung erfolgte telefonisch mittels eines standardisierten Fragebogen und umfasste klinische Symptome und Krankheiten, Risikofaktoren für eine MRSA-Besiedlung gemäß dem Robert-Koch-Institut, die Häufigkeit an Tierkontakten und das Hygieneverhalten während der Stallarbeit. Die Daten wurden mit dem exakten Test nach Fisher und mittels binär logistischer Regression ausgewertet.

In den beiden Gruppen waren männliche gegenüber weiblichen Beschäftigten (OR 5,7; CI 95% [1,5–21,5] p<0,010), MRSA-positive Schweinebestände gegenüber MRSA negativen Schweinebeständen (OR 147,8; CI 95% [14,4–1511,8] p<0,0001), und Zuchtbetriebe (OR 5,0; CI 95% [1,2–21,1] p<0,025) signifikant mit einer Kolonisation durch MRSA ST398 bei landwirtschaftlich Beschäftigten mit Schweinehaltung assoziiert.

In einer Subgruppenanalyse von 75 Probanden (18 Fälle und 57 Kontrollen) konnte ein statistischer Zusammenhang für MRSA Nachweis in der Fallgruppe für Operationen oder Eingriffe (p<0,028, Fisher Test) und für ärztliche behandelte Unfälle/Verletzungen (p<0,039, Fisher Test) im Vergleich zur Kontrollgruppe aufgezeigt werden.

Keine Person der Fallgruppe (n=28) suchte wegen der Besiedlung mit MRSA ST398 einen Arzt auf.

Durch die Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen könnte die Relevanz von NT MRSA ST398 als Public Health Problem zunehmen. Obwohl es in dieser Studie nicht gelang einen Zusammenhang zwischen MRSA-Status der Probanden und den Hygiene- und Schutzmaßnahmen zu beweisen, so ist deren Einfluss nicht auszuschließen. Weitere epidemiologische Untersuchungen oder Interventionsforschungen im Pretest-Posttest-Design können beim Aufbau erfolgreicher Präventionsprogramme von Nutzen sein.

V48 Untersuchung zur Effektivität von partikelfiltrierenden Halbmasken (FFP2) bei Beschäftigten in Geflügelhaltungsbetrieben

Nicole Blomberg¹, Matthias Nübling², Monika Raulf-Heimsoth³, Monika A. Rieger¹

¹Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der Universität Tübingen/Institut für Allgemeinmedizin und Familienmedizin, Universität Witten/Herdecke, ²Gesellschaft für empirische Beratung, Denzlingen, ³Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Lüftungsaufwand und Luftqualität in Geflügelhaltungssystemen liegen im Spannungsfeld von Wirtschaftlichkeit und Gesundheitsschutz. Letzterer sollte eine besondere Beachtung finden, da chronische Bronchitiden bei Landwirten mit Nutztierhaltung mit einer Prävalenz von mindestens 15 % beobachtet werden, wobei ca. 50 % davon in eine chronisch obstruktive Atemwegserkrankung übergehen. Als Verursacher gilt die oft hohe Mischbelastung durch Schimmelpilze, Bakterien, Endotoxine und Ammoniak. Als persönliche Schutzmaßnahme wird das Tragen von partikelfiltrierenden Halbmasken (FFP2) empfohlen. Allerdings fehlen Daten zur Effektivität der Staubmasken im Hinblick auf klinisch relevante Parameter.

Im Rahmen einer Cluster-randomisierten, kontrollierten Interventionsstudie (Januar bis Mai 2009) wurde die Effektivität von FFP2-Masken bei Beschäftigten in der Geflügelhaltung untersucht. Der Interventionszeitraum betrug 3 Monate ± 14 Tage. In Nasallavageflüssigkeit (NALF) wurden sowohl lösliche (z. B. IL-8 und TNF-α) als auch zelluläre Entzündungsparameter untersucht, sekundäre Zielgrößen waren die Lungenfunktion, Symptome und Lebensqualität. Als moderierende Variablen wurden soziodemografische Daten, Tätigkeitsanamnese, Vorerkrankungen, Raucherstatus, Haltungsart und Allergiestatus erhoben. Die Fallzahlberechnung ergab eine Stichprobe von n=112 (Effektgröße 0,5, Power 80 %, alpha 0,5, ICC=0,01, Drop-out 10 %).

Es konnten 89 Probanden von 48 geflügelhaltenden Betrieben in die Studie eingeschlossen werden. Für die Nachuntersuchung standen n=78 Personen (Drop-out 12 %) zu Verfügung. Für die primären Zielgrößen IL-8 und TNF-alpha (NALF) zeigten sich in den ersten statistischen Analysen keine signifikanten Veränderungen. Deskriptiv wiesen 37 von 89 Probanden auffällige Befunde in der Lungenfunktion auf, hierunter zeigten 15 Personen tätigkeitsassoziierte Verschlechterungen. Der Allergiestest $sx1$ war bei 16/89 Probanden positiv, 13 zeigten eine Sensibilisierung auf mindestens eine Milbenart. Im $mx1$ -

Test (spezifisches IgG gegen Schimmelpilzmischung) wiesen 18/89 Probanden erhöhte Werte ($> 50 \text{ mgA/l}$) auf.

In der vorliegenden Studie konnte die errechnete Fallzahl nicht erreicht werden. Zudem war der Raucheranteil in der Interventionsgruppe signifikant höher als unter den Kontrollen. Beide Faktoren sowie jahreszeitliche Einflüsse könnten zum mangelnden Nachweis der Effektivität von FFP2-Masken beitragen.

V49 Gibt es eine Korrelation zwischen funktionellen und CT-morphologischen Emphysemzeichen?

Elke Ochsmann¹, Jonas Apitzsch², Marco Das^{2,3}, Thomas Kraus¹

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen,

²Klinik für Radiologische Diagnostik der RWTH Aachen, ³Klinik für Radiologische Diagnostik der Universität Maastricht

Bis jetzt ist der Zusammenhang zwischen morphologischen Emphysemzeichen, wie sie z. B. im Rahmen einer CT-Untersuchung erhoben werden und funktionellen Parametern aus der Lungenfunktionsuntersuchung unklar. Die vorliegende Untersuchung versucht die Frage zu klären, ob die von erfahrenen Beurteilern oder von Software-Applikationen festgestellten CT-Veränderungen mit funktionellen Veränderungen assoziiert sind.

Bei einem Kollektiv ($n = 67$) ehemals Asbest-exponierter Personen wurde jeweils ein LDSCT sowie eine Bodyplethysmografie und Diffusionskapazitätsmessung durchgeführt. Folgende Parameter wurden bestimmt: Emphysemstreuung und Vorhandensein linearer/irregulärer Schatten nach der internationalen CT-Klassifikation (EM und IR), objektive Bestimmung des Lungenvolumens (V) und der mittleren Lungendichte (MLD) mit der Software syngo InSpace4D Lung Parenchyma Analysis und ITGV, RV, TLC, $VC_{\max}$, FEV₁, sowie TLCO VA als funktionelle Emphysem-Parameter. Für die CT-Diagnostik wurde ein 16-slice MDCT-Scanner verwendet (SOMATOM Sensation 16, Siemens). Die Lungenfunktion wurde mit dem Gerät Masterscreen Body der Fa. Jäger durchgeführt. Es wurden Korrelationskoeffizienten nach Pearson bzw. Spearman berechnet.

Eine statistisch signifikante Korrelation zwischen morphologischen und funktionellen Emphysemzeichen konnte für folgende Parameter gezeigt werden: EM – TLCO VA ($r = -0,49$; $p < 0,001$), V – TLCO VA ($r = -0,31$; $p = 0,013$), V – ITGV ($r = +0,62$; $p < 0,001$), V – RV ($r = +0,25$; $p = 0,049$), V – TLC ($r = +0,71$; $p < 0,001$),

V – $VC_{\max}$ ($r = +0,40$; $p = 0,001$), MLD – ITGV ($r = -0,31$; $p = 0,013$), MLD – TLC ($r = -0,25$; $p = 0,047$). Die Ergebnisse veränderten sich z. T. bei Berücksichtigung des Vorhandenseins kleiner linearer/irregulärer Schatten (IR).

Objektive Messwerte, speziell das hier betrachtete Lungenvolumen korreliert am besten mit funktionellen Emphysemparametern. Diese Information kann für die frühzeitige Detektion eines Emphysems genutzt werden, darüber hinaus kann es für die Validierung einer Diagnose herangezogen werden und nicht zuletzt im arbeitsmedizinischen Bereich zu einer Verbesserung der Begutachtungen im Berufskrankheitenfall führen.

V50 Innere Exposition, biochemische Effekte und Lungenfunktion bei Schweißern nach Kurzzeitexposition mit Schweißrauch von verschiedenen Schweißverfahren und Verfahrensvarianten

Peter Brand¹, Monika Gube¹, Kerstin Gerards¹, Jens Bertram¹, Heinz Kaminski², Astrid John², Thomas Kuhlbusch², Martin Wiemann³, Christian Eisenbeis⁴, Reinhard Winkler⁴, Thomas Kraus¹

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen,

²Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V. (IUTA), Duisburg,

³Institut zur Entwicklung und Anwendung von Verfahren zur biologischen Emissionsbewertung gGmbH (IBE), Marl; ⁴Schweißtechnik Lehr- und Versuchsanstalt SLV, Duisburg

Einige chronische Lungenerkrankungen bei Schweißern sind vermutlich auf persistierende Inflammationen zurückzuführen, die durch die Inhalation von ultrafeinen Aerosolteilchen ($< 100 \text{ nm}$) zurückzuführen sind. In der vorliegenden Studie wurde die innere Exposition des Körpers gegenüber Bestandteilen des Schweißrauches, deren biologische Wirkung und Lungenfunktionsveränderungen nach Kurzzeitexposition bei 6 gesunden Schweißern untersucht.

Die Schweißer führten jeweils an 3 verschiedenen Tagen 3 Stunden Schweißarbeiten durch. An jedem Tag wurde ein anderes Schweißverfahren bzw. Verfahrensvariante eingesetzt (Lichtbogenhandschweißen mit unlegiertem (LBHu) und legiertem Stahl LBH1 sowie Metal-Aktivgasschweißen mit legiertem Stahl (MAG1)). Vor Beginn des Schweißens, nach Ende des Schweißens und 3 Stunden später wurde die Lungenfunktion gemessen, Blut- und Urinproben sowie Atemkondensat (AK) zum Nachweis von entzündungsrelevanten Markern gesammelt. Die innere Exposition wurde durch den Chrom und Nickelgehalt von Blut und Urin sowie durch den Eisengehalt im Blut quantifiziert. Zum Nachweis von

entzündlichen Prozessen sowie nitrosativen Stress wurde im Atemkondensat Nitrat, Nitrit, Nitrotyrosin und Hydroxyprolin bestimmt. Außerdem wurde im Blut Osteopontin gemessen. Zur Charakterisierung der Lungenfunktion wurden die Parameter der Fluss-Volumen-Kurve herangezogen.

Schweißen führte zu einer signifikanten Zunahme von Chrom und Nickel in Blut und Urin. Tendenziell war die Zunahme von Chrom beim LBH1 Verfahren höher als bei den anderen Verfahren. Nitrat und Nitrit im Atemkondensat nahmen im AK beim Schweißen signifikant zu. Auch hier war die Zunahme für LBH1 tendenziell größer. In der Lungenfunktion zeigte sich nach dem Schweißen eine signifikante, aber geringfügige Reduktion von VK, FEV₁ und MEF₂₅. Die Abnahme war bei LBH1 signifikant größer.

Selbst eine kurzzeitige Exposition gegenüber Schweißrauch führte zu einer erhöhten inneren Exposition gegenüber Chrom, Veränderungen im Nitrostoffwechsel und geringfügigen obstruktiven Ventilationsstörungen. Diese Effekte scheinen beim LBH1-Verfahren am ausgeprägtesten zu sein.

V51 Einfluss von Stickoxiden auf die Lungenfunktionsparameter deutscher Steinkohlenbergleute: eine Längsschnittstudie auf der Basis von GEE-Regressionsmodellen

Peter Morfeld¹, Birgit Noll¹, Sebastian Büchte¹, Heinz Johannes Bicker², Hellmut Lenaerts², Volker Schenk², Rudolf Derwall², Dirk Dahmann³

¹Evonik Services GmbH, Essen, ²Arbeitsmedizinischer Dienst Herne,

³Institut für Gefahrstoff-Forschung der Bergbau Berufsgenossenschaft an der Ruhr Universität Bochum

In Deutschland und Europa sind zurzeit Arbeitsplatz-Grenzwerte für Stickoxide (NO_x; NO₂, NO) in der Diskussion. NO_x-Belastungen für Steinkohlenbergleute resultieren aus: Unter-Tage-Einsatz von Dieselfahrzeugen und Sprengarbeiten. Zur Abschätzung der Auswirkungen dieser NO_x-Belastung auf die Lungenfunktion wurde eine Berufsanfänger-Kohorte auf zwei Bergwerken untersucht.

1369 Unter-Tage-Berufsanfänger wurden identifiziert (Rekrutierungszeitraum 1974–1980). Im Längsschnitt wurden FEV₁- und FVC-Werte individuell dokumentiert. Als Kovariablen wurden berücksichtigt: Alter, Größe, Gewicht, Nationalität, Bergwerkszugehörigkeit, Rauchverhalten, Lungenfunktionsmessgerät inkl. Bediener, Untersuchungsjahr, zeitabhängige kumulierte Kohlengrubenstaub- und Quarzstaubbelaugung. Das Follow-up en-

dete 1998. Zur Erhebung der Grundbelastung sowie der Belastung der Lokfahrer und Sprengbeauftragten wurden in 2007 NO- und NO₂-Konzentrationen gemessen. Zur Abschätzung der individuellen historischen kumulativen NO- und NO₂-Belastung wurde eine Job-Exposure-Matrix entwickelt. Adjustierte Effekte der NO_x-Belastungen wurden mit einer GEE-Regressionsanalyse ermittelt.

Die Bergleute arbeiteten durchschnittlich 3017 Schichten (sh) unter Tage. Die aktuell gemessenen 8-h-NO/NO₂ Schichtkonzentrationen betrugen 1,35/0,21 ppm (Lokfahrer) und 0,84/0,014 ppm (Sprengbeauftragte). Die durchschnittliche (maximale) kumulierte Belastung in ppm*sh betrug für NO: 1748 (5928) und für NO₂: 19,6 (1013). Bezogen auf Normwerte ergaben die 13 942 FVC- und 12 313 FEV₁-Messungen einen Durchschnittswert von 103 % und 101 %. GEE-Regressionsmodelle ergaben als Effektschätzung für NO_x Δ FVC = -0,0035 ml/(ppm*sh), $p=0,86$ und Δ FEV₁ = -0,013 ml/(ppm*sh), $p=0,50$, also einen kleinen aber nicht signifikanten negativen Effekt von NO_x = NO + NO₂ auf die Lungenfunktion. Die gleichzeitige Analyse beider Komponenten (NO and NO₂) leidet unter Kollinearität.

Unter den im Steinkohlenbergbau ermittelten NO_x-Belastungen konnten keine relevanten Veränderungen der Lungenfunktionsparameter nachgewiesen werden. Dieses bestätigt das Ergebnis einer britischen Querschnittsstudie aus 560 Bergleuten.

V52 Welchen Effekt haben Ultrafeinstäube im vaskulären System? Eine proteomische Studie an humanen Endothelzellen

Mario Pink, Albert W. Rettenmeier, Simone Schmitz-Spanke
Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin der Universitätsklinikum Essen

Epidemiologische Studien weisen auf eine mögliche Beteiligung von Ultrafeinstäuben (UFPs) an kardiovaskulären Erkrankungen, u. a. Atherosklerose hin. Aufgrund ihrer Größe können UFPs aus dem Alveolarraum in das Blutsystem translozieren und u. a. direkt mit den endothelialen Zellen des Koronarsystems interagieren. Ein Schlüsselmechanismus stellt dabei die Generierung von reaktiven Sauerstoffspezies durch die UFPs dar, infolge dessen DNA-Schäden und inflammatorische Prozesse auftreten können. In der vorliegenden Studie sollen Veränderungen der intrazellulären Proteine mit proteomischen Methoden untersucht werden.

Ziel ist es, durch Identifizierung veränderter Proteine Hinweise auf intrazelluläre Reaktionen von UFPs zu erhalten. Um möglichst bei physiologischen Bedingungen zu untersuchen, wurden endotheliale Zellen 14 Tage gegen eine niedrige Konzentration von UFPs exponiert. Da eine primäre Quelle für UFPs der Straßenverkehr darstellt, wurden in Anlehnung an Dieselruß Carbon Black (CB) und mit Benzo(a)pyren belastetes Carbon Black (CB+) als Modellsubstanzen für UFPs verwendet.

In Voruntersuchungen wurden Zellen der Zelllinie EA.hy926 14 Tage gegen CB bzw. CB+ in einem Konzentrationsbereich von 0,1–1000 ng/ml exponiert und die Proliferation (BrdU) sowie die Generierung reaktiver Sauerstoffspezies (ROS) bestimmt. Zur Durchführung einer proteomischen Analyse wurden auf Grundlage der erhaltenen Daten die Zellen 14 Tage gegen 100 ng/ml CB bzw. CB+ exponiert und anschließend lysiert ($n=10$). Zur statistischen Evaluierung wurden die Proteine je Ansatz in drei Gelen der exponierten und nicht exponierten Zellen nach ihrer Ladung und ihrer Molekülgröße getrennt (2D-Elektrophorese). Dieser Stock an Expressionsmustern wurde durch digitale Bildanalyse untersucht und nur Proteine weiter analysiert, deren Expressionsprofil sich um den Faktor ± 2 änderte. Diese Proteine werden massenspektrometrisch (MALDI) identifiziert.

Ab einer Konzentration von 100 ng/ml CB bzw. CB+ konnten in den Proliferations- und ROS-Tests signifikante Änderungen der Proliferation sowie der ROS-Generierung nachgewiesen werden. Die digitale Analyse der Expressionsunterschiede in den 2D-Gelen ergab für CB-exponierte Zellen 40 und für (CB+BaP)-exponierte Zellen 10 unterschiedlich exprimierte Spots, die zurzeit identifiziert werden. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass die verwendeten UFPs bereits in niedrigen Konzentrationen die intrazelluläre Homöostase endothelialer Zellen stören.

Muskuloskelettale Erkrankungen II

V53 MR-tomographisches Schadensbild bei beruflicher Kniegelenkbelastung

Henning Neubauer¹, Mengxia Li², Andreas Jung³, Gunter Spahn⁴, Dietbert Hahn¹, Rainer Schiele²

¹Institut für Röntgendiagnostik des Universitätsklinikums Würzburg, ²Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin und -hygiene, Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität Jena, ³Klinikum Bad Salzungen gGmbH, ⁴Praxisklinik für Traumatologie und Orthopädie, Eisenach

Die berufsbedingte Gonarthrose wurde als BK2112 in die neue Berufskrankheitenverordnung aufgenommen. Klinisch und röntgenologisch ist ein belastungstypisches Schadensbild nicht beschrieben, nur einzelne MR-tomografische Studien zu dieser Fragestellung liegen vor. Wir untersuchten MR-tomographische Schädigungsmuster am Kniegelenk in Abhängigkeit von der Gelenkbelastung zur Identifizierung eines belastungskonformen Schadensbildes der berufsbedingten Gonarthrose.

Prospektiv wurden 195 Patienten (Alter 50 ± 15 , 20–80 Jahre, 94 Frauen) mit nicht traumabedingten Kniegelenksbeschwerden in der MRT untersucht. Die Auswertung erfolgte auf der Grundlage des Whole-Organ Magnetic Resonance imaging Score (WORMS). In einem strukturierten Interview wurde das berufliche und außerberufliche Belastungsprofil auf der Basis des Tegner-Activity-Score für alle Tätigkeiten nach dem 15. Lebensjahr erfasst und analysiert. Zusätzlich wurden speziell Tätigkeiten im Knie und Hocken, auf Leitern und im Sitzen sowie das Heben von Lasten registriert.

Eine manifeste Gonarthrose in mindestens einem Gelenkkompartiment bestand bei 32 % ($n=62$), bei Patienten >55 Jahren in 66 %. Alter, weibliches Geschlecht, Übergewicht, beruflicher Tegner Score sowie Tätigkeiten mit Knieflexion waren signifikante Prädiktoren für eine Gonarthrose (alle $p < 0,05$). Das vermehrte Arthroserisiko bei Knieflexion und bei Übergewicht betraf additiv alle Gelenkkompartimente (ANOVA $p < 0,001$). Die semiquantitative Analyse nach WORMS zeigte signifikante erhöhte Punktzahlen auf 12 der 14 definierten Gelenkabschnitte bei Übergewicht und auf 5 Gelenkabschnitten bei kniebelastender Tätigkeit (alle $p < 0,05$). Einziger bildmorphologischer Befund von relativer Spezifität (74 %) bei hohem negativem Vorhersagewert (79 %) für die berufliche Kniebelastung war eine mediale Betonung der Retropatellararthrose mit signifikant höheren WORMS-Werten an der medialen Patellafacette und am medialen Femurgleitlager ($p < 0,05$). Patienten mit einer manifesten Gonarthrose zeigten eine signifikant beeinträchtigte allgemeine und kniebezogene Lebensqualität (alle $p < 0,01$).

Es ergeben sich Hinweise auf ein belastungskonformes Schadensbild bei beruflicher Kniebelastung in Form einer medial betonten Retropatellararthrose. Das Zusammentreffen von beruflicher Kniebelastung und Übergewicht führt einer signifikanten additiven Gelenkschädigung und lässt arbeitsmedizinische Prävention notwendig erscheinen.

V54 Zeitanteile beruflicher Kniebelastungen pro Arbeitsschicht: Vergleich von messtechnisch gewonnenen Daten mit der Selbsteinschätzung von Probanden

Dirk Ditchen¹, Rolf Ellegast¹, Bernd Hartmann², Monika A. Rieger³

¹Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin, ²Arbeitsmedizinischer Dienst der BG BAU, Hamburg, ³Institut für Arbeits- und Sozialmedizin des Universitätsklinikums Tübingen/Institut für Allgemeinmedizin und Familienmedizin, Universität Witten/Herdecke

Berufliche Kniebelastungen wie Arbeiten im Knien, Hocken, Fersensitz oder Kriechen werden als Risikofaktoren für die Ausbildung verschiedener Krankheiten wie Gonarthrose oder Meniskopathie genannt. In epidemiologischen Untersuchungen zu diesem Thema wird die Expositionsermittlung üblicherweise durch Befragungen von Probanden zu ihrer Kniebelastung über z. T. sehr große Zeiträume retrospektiv durchgeführt. Im Rahmen des berufsgenossenschaftlichen Projekts „GonKatast“ wurden messtechnische Untersuchungen zu solchen Tätigkeiten in verschiedenen „Risikoberufen“ durchgeführt, um valide Daten zur Dauer von beruflichen Kniebelastungen zu erhalten. Ein Ziel dieser Studie ist die Überprüfung der Validität von Eigenangaben der Probanden anhand der gewonnenen Messwerte.

Die messtechnische Erfassung der kniebelastenden Körperhaltungen erfolgte direkt am Arbeitsplatz mit dem im IFA entwickelten CUELA-System. Die durchschnittliche Dauer der Messungen lag bei ca. 2 h (118 min; SD=44 min). Unmittelbar nach der Messung wurde jeder Proband gebeten, auf einem Fragebogen Angaben zu Art und Dauer seiner Körperhaltungen während der Messung zu machen. Für den Methodenvergleich standen gültige Daten von 190 Probanden aus 20 verschiedenen Berufen zur Verfügung (62 mit/128 ohne Kniebeschwerden).

Der Vergleich der Ergebnisse beider Methoden erfolgte rechnerisch mittels Wilcoxon-Rangsummen-Test und Spearman's Rangkorrelationskoeffizienten sowie grafisch mit Hilfe von Bland-Altman-Plots.

Die Selbsteinschätzung der Probanden zur Dauer der Tätigkeiten wich teilweise stark von den gemessenen Zeiten ab, sowohl bei verschiedenen Einzelbelastungen als auch bei der Summe aller Belastungen. Die Abweichungen nahmen mit ansteigender Expositionsdauer zu. Zwar wurde in der Mehrzahl der Fälle die Dauer der Exposition überschätzt, aber es kamen auch Unterschätzungen vor, so dass sich kein ein-

facher Zusammenhang zwischen erfragter und gemessener Exposition – etwa in Form eines Faktors – darstellen lässt. Bezüglich der Abschätzungsgüte fand sich kein Unterschied zwischen Probanden mit und ohne Kniebeschwerden.

Die Untersuchungen zeigen, dass es sinnvoll ist, Messwertkataster aufzubauen, da retrospektiv erhobene Daten aus Probandenbefragungen stark von den tatsächlichen Gegebenheiten abweichen können. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass in epidemiologischen Studien ein besonderes Augenmerk auf die Expositionsermittlung zu legen ist.

V55 Möglichkeiten der Prävention von Erkrankungen am Stütz- und Bewegungsapparat durch das Sicherheitsschuhwerk bei Mitarbeitern der Automobilindustrie

Ulrike Noll¹, Rolf Peter Ellegast², Ingo Hermanns², Elke Ochsmann¹, Thomas Kraus¹

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen,

²Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin

Obgleich die körperliche Belastung für viele Arbeitnehmer durch Verbesserungen der Arbeitsplatzbedingungen reduziert werden konnte, spielen Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems weiterhin eine große Rolle im betrieblichen Gesundheitsgeschehen. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss von Sicherheitsschuhen auf den Stütz- und Bewegungsapparat objektiv zu erfassen und die Frage zu klären, welche Faktoren verschiedener Schuhmodelle möglicherweise zu einer Minder- bzw. Mehrbelastung beitragen.

Drei verschiedenartige Sicherheitsschuhmodelle wurden von 40 Mitarbeitern der Automobilfertigung im Feld getestet. Neben der Abfrage des subjektiven Empfindens erfolgte eine Erfassung der Körperhaltung und plantaren Druckverteilung für ein Teilkollektiv (n=20) mittels einer CUELA-Messung am Arbeitsplatz.

Die Ergebnisse der CUELA-Messung zeigen bei den verschiedenen Schuhen Unterschiede in der plantaren Druckverteilung und der Körperhaltung. So konnte durch einzelne Modelle der Maximaldruck im Vorfußbereich um 22,5 % ($p < 0,001$) reduziert und eine Abnahme der mittleren Oberkörperneigung um 2° ($p = 0,009$) erreicht werden. Unterschiede wurden auch durch die Befragung der Mitarbeiter bestätigt. Ein nicht gedämpfter Schuh wurde deutlich schlechter bewertet als Modelle mit dämpfenden Elementen.

Der präventive Aspekt bei Sicherheitsschuhen bezog sich bis jetzt vorrangig auf die Vermeidung von Gesundheitsschäden durch akute Arbeitsunfälle. Die vorliegenden Studienergebnisse konnten aber auch einen Einfluss der Schuhe auf die plantare Druckbelastung und die Körperhaltung nachweisen. Demzufolge kann durch optimales Schuhwerk im Sinne einer Belastungsreduzierung auch ein Beitrag zur Prävention geleistet werden. Darüber hinaus ergaben sich Handlungsempfehlungen für die Gestaltung von Sicherheitsschuhen als wichtige Erkenntnisse für deren Einsatz unter Beachtung sicherheitstechnischer Anforderungen.

V56 Der Einfluss psychosozialer Arbeitsplatzfaktoren auf die Entwicklung von muskuloskelettalen Beschwerden: eine Metaanalyse prospektiver Langzeitstudien

Jessica Lang¹, Jonas Wolfgang Benedikt Lang², Thomas Kraus¹, Elke Ochsmann¹

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen,

²Maastricht University

Ziel der vorliegenden Metaanalyse war es, eine systematische Literaturzusammenfassung prospektiver Langzeitstudien durchzuführen, um den kausalen Einfluss von psychosozialen Arbeitsplatzfaktoren auf die Entstehung von muskuloskelettalen Beschwerden zu untersuchen.

Die Literatursuche erfolgte über die Datenbanken MEDLINE (1966 bis August 2009) und PsychINFO (1872 bis 2009). Zwei unabhängige Autoren kodierten die Studien nach Kategorien für psychosoziale Arbeitsplatzstressoren (beispielsweise Kontrolle) und Beschwerdelokalisation. Verfügbare Effektstärkemaße wurden in Odds Ratios (OR) umgerechnet und für die einzelnen Risikofaktorbeschränkung Zusammenhänge mittels eines Zufallseffektmodells integriert.

Für 16 von 44 möglichen Risikofaktorbeschränkung Zusammenhängen lagen mindestens 5 Effektstärken vor. Davon waren die gepoolten ORs von 12 Zusammenhängen positiv und signifikant (1,15–1,62). Der höchste Zusammenhang fand sich zwischen hoher Monotonie am Arbeitsplatz und Schmerzen der Lendenwirbelsäule (LWS), gefolgt von niedriger sozialer Unterstützung (OR = 1,49), Arbeitsplatzunsicherheit (OR = 1,43), hohen Arbeitsanforderungen (OR = 1,41) und dem Zusammenhang zwischen geringer Kontrolle und Schmerzen der oberen Extremitäten (OR = 1,39).

Die vorliegende Metaanalyse legt nahe, dass psychosoziale Arbeitsplatzfaktoren Risikofaktoren für die Entstehung von muskuloskelettalen Beschwerden sind. Aus methodischer Sicht sollte zukünftige Forschung Strukturgleichungsmodelle verwenden und den Effekt von Muskel Skelett Beschwerden auf psychosoziale Risikofaktoren mit erheben. Für Anwender legen die Ergebnisse nahe, dass durch Änderungen der Arbeitsbedingungen (z. B. durch Arbeitsumgestaltung) und spezifische Interventionen (z. B. Stressbewältigungstrainings) das Risiko von muskuloskelettalen Beschwerden verringert werden kann.

V57 Auswirkungen von Schmerztherapie auf Arbeitsfähigkeit – Metaanalyse von Einzelpatientendaten aus Studien zur Behandlung von Fibromyalgie mit Pregabalin

Sebastian Straube¹, R. Andrew Moore², Jocelyn Paine³, Sheena Derry², Ernst Hallier¹, Henry J. McQuay²

¹Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsmedizin Göttingen, ²Pain Research and Nuffield Department of Anaesthetics, University of Oxford, ³Spreadsheet Factory, Oxford

Chronische Schmerzerkrankungen wie Fibromyalgie beeinträchtigen die Arbeitsfähigkeit. Daten dazu werden oft in Therapiestudien erhoben – in der Form von Fragen, die in routinemäßig verwendeten Fragebögen vorkommen – aber selten unter diesem Gesichtspunkt ausgewertet. Ziel dieser Untersuchung war eine Analyse solcher Daten, um die Beeinträchtigung der Arbeitsfähigkeit von Fibromyalgiepatienten und die Auswirkungen der Therapie mit Pregabalin zu beschreiben.

Studienberichte und Excel-Tabellen mit Einzelpatientendaten wurden von Pfizer Inc. bereitgestellt. Zur Verfügung standen Daten von vier Studien mit 2757 Fibromyalgiepatienten, die mit Pregabalin (150–600 mg/Tag) oder Placebo behandelt worden waren. Die Datenauswertung erfolgte durch einen Tabellenkalkulationsservice (www.spreadsheet-factory.com). Es wurde die Schmerzreduktion (numerische Schmerzbeurteilungsskala) von Studienanfang bis Studienende (nach 8–12 Wochen) berechnet und Antworten auf die Arbeitsfähigkeit betreffende Fragen aus den Fragebögen „Short Form 36 Health Survey“ (SF-36), „Fibromyalgia Impact Questionnaire“, „Sheehan Disability Scale“ und „Multidimensional Assessment of Fatigue“ ausgewertet.

Als Antwort auf die auf einer Skala von 1–5 bewertete Frage „In welchem Ausmaß beeinträchtigten Schmerzen in der letzten Woche Ihre normale Arbeit (einschließlich

Arbeit außer Haus und Hausarbeit)“ aus SF-36 gaben die mit Placebo behandelten Patienten eine Bewertung von 3,6 (Studienanfang) bzw. 3,2 (Studienende) an ($p < 0,0001$). Bei den mit Pregabalin behandelten Patienten war die durchschnittliche Verbesserung etwas größer (3,6 auf 3,0 bei einer Pregabalindosis von 600 mg/Tag, $p < 0,0001$). Die größte Verbesserung gaben diejenigen Patienten an, die die größte Schmerzminderung hatten. Bei Patienten mit mindestens 50%iger Schmerzreduktion war die Bewertung 3,6 zu Studienbeginn und 2,4 zu Studienende ($p < 0,0001$). Bei Patienten mit Verschlimmerung des Schmerzes war die Bewertung 3,5 zu Studienbeginn und 3,4 zu Studienende (nicht signifikant). Die Auswertung von Fragen zur Beeinträchtigung der Arbeitsfähigkeit aus den anderen Fragebögen kam zu sehr ähnlichen Ergebnissen.

Therapieerfolge bezüglich Schmerzminderung und bezüglich Arbeitsfähigkeit finden bei den selben Patienten statt. Dies unterstreicht die ökonomische und arbeitsmedizinische Bedeutung von erfolgreicher Schmerztherapie. Schmerzminderung kann zur Vorhersage von Arbeitsfähigkeit genutzt werden.

Humanstudie Bitumen

V58 Irritative Effekte von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen bei der Heißverarbeitung auf die Atemwege – Untersuchungen im Rahmen der Humanstudie Bitumen

Monika Raulf-Heimsoth, Beate Pesch, Anne Spickenheuer, Evelyn Heinze, Ben Kendzia, Rainer Bramer, Anja Molkenhuth, Anne Flagge, Boleslaw Marczynski, Rolf Merget, Thomas Brüning

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität-Bochum (IPA)

Mit der Aussetzung des Grenzwertes für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Heißverarbeitung hat der Ausschuss für Gefahrstoffe im Jahre 2001 eine Untersuchung der Wirkung der Bitumenexposition auf den Menschen angeregt. Im Rahmen der Humanstudie Bitumen wurden daher irritative und genotoxische Effekte von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen untersucht. Hier werden die Ergebnisse der nicht-invasiven Untersuchungen zur Erfassung der irritativen Effekte von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen bei der Heißverarbeitung auf die oberen und tieferen Atemwege dargestellt.

320 Bitumenarbeiter (Alter 17 bis 62 Jahre) und zusätzlich 118 nicht gegen Bitumen exponierte Straßenarbeiter in ähnlichem Alter als Referenzgruppe wurden im Rahmen der Humanstudie Bitumen vor und nach der Arbeitsschicht untersucht. Die Höhe der Bitumenexposition lag im Median bei 3,46 mg/m³. Sowohl vor als auch nach der Schicht wurden Lungenfunktionsmessungen durchgeführt und Nasal-lavageflüssigkeiten (NALF) und induziertes Sputum (IS) gesammelt. In den NALF- und IS-Proben wurden Biomarker der Entzündung quantifiziert. Ein positives Votum der Ethikkommission lag vor.

Die Bitumenexponierten zeigten unauffällige Lungenfunktionsbefunde (in der Regel besser als der Sollwert) sowohl vor als auch nach der Schicht. An den oberen Atemwegen ließen sich mittels Analyse der zellulären Zusammensetzung und der löslichen Entzündungsmediatoren keine signifikanten entzündlichen Veränderungen bei den Bitumen-exponierten Arbeitern im Vergleich zur Referenzgruppe nachweisen. Im Gegensatz dazu waren Entzündungsmarker wie IL-8, Gesamtprotein und auch die Matrix-Metallo-Protease 9 (MMP9) im IS signifikant höher bei den Bitumenexponierten als bei den Nichtexponierten sowohl vor als auch nach der Schicht. Die Höhe der Bitumenexposition während einer einzelnen Schicht zeigt keinen Einfluss auf die Konzentration der Entzündungsmarker, so dass keine Dosis-Wirkungs-Beziehung abgeleitet werden kann.

An den tieferen Atemwegen konnten mittels IS irritative-entzündliche Veränderungen in der Bitumen-exponierten Gruppe nachgewiesen werden, die auf subchronische Effekte der Bitumenexposition hinweisen, während an den oberen Atemwegen sich keine signifikanten entzündlichen Veränderungen nachweisen ließen. Die Effekte sind vergleichbar mit denen bei Rauchern, allerdings je nach Entzündungsmarker mit unterschiedlich starker Ausprägung.

V59 Modulation von Metaboliten polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe im Urin durch Enzym polymorphismen – Untersuchungen im Rahmen der Humanstudie Bitumen

Hans-Peter Rihs, Monika Raulf-Heimsoth, Anne Spickenheuer, Evelyn Heinze, Beate Pesch, Jürgen Angerer, Thomas Brüning
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität-Bochum (IPA)

Der Einfluss von Sequenzvarianten polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe

(PAK)-metabolisierender Enzyme, auf die Modulation der Konzentration von PAK-Metaboliten nach einer Exposition von Arbeitnehmern gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen ist wenig untersucht. Um mehr Information über solche modulierenden Effekte zu erhalten, wurden 11 Polymorphismen (SNP) in PAK-metabolisierenden Enzymen und 7 SNP des humanen NAT2-Gens, die eine Ableitung des Acetylierungsstatus erlauben, analysiert.

Diese Enzypolymorphismusuntersuchungen wurden in einem Teilkollektiv der „Humanstudie Bitumen“ bestehend aus 218 Beschäftigten mit Exposition gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen sowie 96 Nichtexponierten mit ähnlichem Tätigkeitsbereich als Referenzgruppe, durchgeführt. Die Bitumenexposition wurde durch personenbezogene Luftmessungen der Dämpfe und Aerosole aus Bitumen ermittelt. Die Konzentrationen von 1-Hydroxypyren (1-OHP) und der Summe aus 1-, 2+9-, 3-, und 4-Hydroxyphenanthrenen (OHPHE) wurden im Vor-Schicht- und Nach-Schicht-Urin bestimmt. Die SNP-Analysen erfolgten mittels Real-time-PCR und direkter Sequenzierung. Der modulierende Einfluss von SNP auf die PAK-Metabolite OHPHE und 1-OHP wurde mit einem gemischten linearen Modell analysiert, das eine Adjustierung nach Rauchstatus, Alter, Kreatiningehalt, SNP und Probenahmezeit berücksichtigte. Die Zustimmung der örtlichen Ethikkommission lag vor.

Im gemischten linearen Modell zeigte nur die CC-Variante des Cytochrom P450 SNP CYP1A1 3801 (rs4646903) eine signifikant erhöhte OHPHE-Konzentration im Urin ($p=0,043$). Dagegen wiesen GSTM1-Positive eine geringere OHPHE-Konzentration gegenüber GSTM1-Negativen auf ($p=0,05$). Keiner der untersuchten SNP zeigte einen signifikanten Effekt auf die 1-OHP-Konzentration. Der SNP-Effekt überschreitet für keinen der untersuchten SNP den Faktor 1,6.

Auf der Basis der im Modell berücksichtigten 314 Arbeitnehmer sind modulierende Effekte bestimmter Varianten PAK-metabolisierender Enzyme auf die untersuchten Biomarker nur für OHPHE zu erkennen. Insgesamt liegen die SNP-Effekte in Anzahl und Ausprägung unter den beobachteten Werten der mit 170 Arbeitnehmern kürzlich durchgeführten PAK-Studie (Rihs et. al., Toxicol. Lett. 2005). Ein möglicher Grund hierfür könnte die in der Humanstudie Bitumen wesentlich geringere PAK-Exposition sein.

V60 Assoziation zwischen der Exposition gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen mit Metaboliten von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in der Humanstudie Bitumen

Beate Pesch¹, Monika Raulf-Heimsoth¹, Anne Spickenheuer¹, Jürgen Angerer², Dietmar Breuer², Dieter Höber⁴, Benjamin Kendzia¹, Rainer Bramer¹, Peter Welge¹, Boleslaw Marczyński¹, Birgit Schindler¹, Evelyn Heinze¹, Reinhold Rühl⁴, Thomas Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), ²Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ³Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IfA), St. Augustin, ⁴BG Bau – Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Frankfurt/M.

Im Rahmen der Humanstudie Bitumen wurden irritative und genotoxische Effekte von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen untersucht. Hier soll die innere Belastung anhand der Metabolite der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) und deren Assoziation mit der Exposition gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen untersucht werden.

In der Humanstudie Bitumen wurden 320 Gussasphaltarbeiter und ein Referenzkollektiv von 118 Beschäftigten ohne Bitumenexposition vor und nach einer Arbeitsschicht untersucht. In dieser Analyse wird der Einfluss der Schichtkonzentrationen von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen auf die Konzentrationen von 1-OH-Pyren und anderen PAK-Metaboliten in Urinproben nach der Schicht mit einem linearen Regressionsmodell geschätzt. Weiter werden die Konzentrationen der Metabolite mit der Exposition in der deutschen Allgemeinbevölkerung verglichen. Die Zustimmung der örtlichen Ethikkommission lag vor.

Der Median der Konzentrationen an Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen betrug $3,46 \text{ mg/m}^3$ (Interquartilsbereich $1,80\text{--}5,90 \text{ mg/m}^3$). Bei 114 exponierten, jedoch nichtrauchenden Arbeitern wurde ein Schichtanstieg der 1-OH-Pyren-Konzentration von $195 (97\text{--}386) \text{ ng/l}$ auf $436 (225\text{--}738) \text{ ng/l}$ beobachtet. Die 1-OH-Pyren-Konzentration stieg mit der Erhöhung der Konzentration an Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen an ($p=0,03$). Zusätzlich hatten Expositionsgruppe, Rauchstatus und Kreatininkonzentration einen deutlichen Einfluss auf die 1-OH-Pyren-Konzentration ($p<0,001$). Vor der Schicht lagen die 1-OH-Pyrenwerte bei Nichtrauchern $<760 \text{ ng/l}$ als 95. Perzentil bei Männern aus dem Umweltsurvey 1998 in der deutschen Allgemeinbevölkerung, nach der Schicht lagen 22 % der exponierten Nichtraucher darüber.

Obwohl im Bitumen nur geringe PAK-Mengen enthalten sind, konnte ein Zusammenhang zwischen der Exposition gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen und der 1-OH-Pyren-Konzentration in Urinproben nach der Schicht gemessen werden. Ähnliche Ergebnisse zeigten sich für die Hydroxyphenanthrene. Im Vergleich zur durchschnittlichen 1-OH-Pyren-Konzentration in der männlichen Allgemeinbevölkerung (170 ng/l) waren die Metabolitenkonzentrationen im Urin bei Bitumen-exponierten Beschäftigten nach der Schicht erhöht.

V61 DNA-Addukte und DNA-Strangbrüche in weißen Blutzellen nach Exposition gegen Dämpfe und Aerosole aus Bitumen – Untersuchungen im Rahmen der Humanstudie Bitumen

Boleslaw Marczyński¹, Monika Raulf-Heimsoth¹, Anne Spickenheuer¹, Beate Pesch¹, Birgit Schindler¹, Thomas Mensing¹, Benjamin Kendzia¹, Peter Welge¹, Dietmar Breuer², Jens-Uwe Hahn², Jürgen Angerer¹, Heiko Udo Kärferlein¹, Thomas Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), ²Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IfA), Sankt Augustin

Mit der Aussetzung des Grenzwertes für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Heißverarbeitung hat der Ausschuss für Gefahrstoffe im Jahre 2001 eine Untersuchung der Wirkung der Bitumenexposition auf den Menschen angeregt. Im Rahmen der Humanstudie Bitumen wurden daher u. a. genotoxische Effekte von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen untersucht.

320 Bitumenarbeiter und 118 Straßenarbeiter ohne Bitumenexposition wurden untersucht. Sowohl spezifische ((+)-anti-Benzo[a]pyren-7,8-diol-9,10-epoxid (anti-BPDE)) als auch unspezifische DNA-Addukte (8-Oxo-7,8-dihydro-2'-deoxyguanosin (8-OxodGuo)) und DNA-Strangbrüche mittels Comet-Assay (Olive Tail Moment) wurden bestimmt. Ein positives Votum der Ethikkommission lag vor.

Bei exponierten Arbeitern lag der Median der Bitumenexposition bei $3,46 \text{ mg/m}^3$ und der Median der PAK-Konzentration bei $1,82 \text{ µg/m}^3$. Insgesamt waren die anti-BPDE-DNA-Adduktraten bei den Exponierten niedrig (50 % < Nachweisgrenze von $0,5 \text{ Addukten}/10^8 \text{ Nukleotide}$) und es konnten keine Unterschiede zwischen den Adduktraten vor und nach der Schicht sowie zwischen den Gruppen festgestellt werden. Vor und nach der Schicht wurden bei den Exponierten im Vergleich zur Referenzgruppe höhere 8-OxodGuo-

Adduktraten sowie DNA-Strangbrüche ($p < 0,0001$) nachgewiesen. Bei den Exponierten (Median 3,72 vor vs. 4,13 nach Schicht) und in der Referenzgruppe (Median 2,93 vor vs. 3,28 nach Schicht) stiegen die 8-OxodGuo/10⁶ dGuo-Werte nach der Schicht signifikant an ($p < 0,001$). Bei Exponierten (Median 1,74 vor vs. 1,51 nach Schicht) und bei Referenzpersonen (Median 1,41 vor vs. 1,19 nach Schicht) wurden mehr DNA-Strangbrüche vor als nach der Schicht gefunden. Die Höhe der Bitumenexposition war während der Schicht nicht mit den untersuchten genotoxischen Effekten im Blut assoziiert. Die Bildung von DNA-Strangbrüchen korrelierte schwach ($r_s = 0,15$; $p = 0,007$) mit der 1-Hydroxypyren-Ausscheidung im Urin nach der Schicht.

Es konnte keine Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen akuter Bitumenbelastung und genotoxikologischen Parametern abgeleitet werden. Die Ergebnisse geben Hinweise auf (sub)chronische oxidative DNA-Schädigungen (höhere 8-OxodGuo-Adduktraten und DNA-Strangbruch-Frequenzen) im Blut exponierter Beschäftigter. Diese lassen sich jedoch nicht zweifelsfrei auf eine Exposition gegenüber Bitumen oder PAK zurückführen. Spezifische anti-BPDE-DNA-Addukte fanden sich bei den Exponierten nicht vermehrt.

V62 Mikrokernraten in Lymphozyten von Beschäftigten, die gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen exponiert waren – Untersuchungen im Rahmen der Humanstudie Bitumen

Peter Welge, Boleslaw Marczyński, Monika Raulf-Heimsoth, Anne Spickenheuer, Benjamin Kendzia, Evelyn Heinze, Anja Erkes, Mitra Hagnia, Heiko-Udo Käßlerlein, Beate Pesch, Thomas Brüning

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Mit der Aussetzung des Grenzwertes für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Heißverarbeitung hat der Ausschuss für Gefahrstoffe im Jahre 2001 eine Untersuchung der Wirkung der Bitumenexposition auf den Menschen angeregt. Im Rahmen der Humanstudie Bitumen wurden irritative und genotoxische Effekte von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen untersucht. Die Ergebnisse der Mikrokernuntersuchungen von Lymphozyten bei Beschäftigten, die gegen Bitumen bei der Heißverarbeitung exponiert waren, werden hier dargestellt.

Bei 225 gegen Dämpfe und Aerosole exponierten Beschäftigten (Alter 17–62 Jahre) und 69 nicht gegen Bitumen expo-

nierten Beschäftigten im Straßenbau (Alter 18–64 Jahre) als Referenzgruppe wurden die Mikrokernraten in Lymphozyten vor und nach der Arbeitsschicht an Lymphozyten aus Vollblut mit einer Standardmethode unter Verwendung von Cytochalasin B bestimmt. In dem untersuchten Teilkollektiv der Humanstudie Bitumen lag die Höhe der Bitumenexposition im Median bei 3,0 mg/m³. Ein positives Votum der Ethikkommission lag vor.

In der Gruppe der Exponierten und in der Referenzgruppe wurden vor der Schicht im Median jeweils 6,0 Mikrokern (MN)/1000 zweikernige Lymphozyten (BNC) gemessen. Nach der Schicht betrug die Mikrokernrate in beiden Gruppen 6,5 MN/1000 BNC. Bei der Modellierung der Mikrokernraten in einem linearen Regressionsmodell stellte sich das Alter als deutlichster Einflussfaktor heraus ($p < 0,0001$). Der bei der Modellierung der Nachschichtwerte gefundene schwache Einfluss der Zugehörigkeit zu Expositions- oder Referenzgruppe ($p = 0,032$) und ethnischen Zugehörigkeit ($p = 0,022$) bestätigte sich bei der Modellierung der Vorschichtwerte nicht. Es wurde auf der Basis einer einzelnen Schichtmessung keine Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen Exposition gegen Dämpfe und Aerosole aus Bitumen und Mikrokernraten gefunden. Das Rauchverhalten beeinflusste die Mikrokernraten nicht.

Die Differenz zwischen den Mikrokernraten vor und nach der Schicht liegt innerhalb der biologischen Variabilität. Der altersabhängige Anstieg der Mikrokernraten steht in Übereinstimmung mit anderen Studien. Da er sowohl in der Expositions- als auch in der Referenzgruppe auftritt, handelt es sich nicht um einen indirekten Einfluss der Dauer der Exposition gegen Dämpfe und Aerosole aus Bitumen. Aus den gemessenen Mikrokernraten lässt sich im Rahmen dieser Studie kein mutagenes Potential von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen ableiten.

V63 Exposition gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen in der Humanstudie Bitumen

Anne Spickenheuer¹, Monika Raulf-Heimsoth¹, Dietmar Breuer², Dieter Höber³, Rainer Bramer¹, Stefan Gabriel², Peter Welge¹, Benjamin Kendzia¹, Boleslaw Marczyński¹, Evelyn Heinze¹, Reinhold Rühl², Thomas Brüning¹, Beate Pesch¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), ²Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin, ³BG Bau, Frankfurt am Main

Mit der Aussetzung des Grenzwertes für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Heißverarbeitung hat der Ausschuss für Gefahrstoffe 2001 eine Untersuchung der Wirkung der Exposition gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen auf den Menschen angeregt. Im Rahmen der Humanstudie Bitumen wurden irritative und genotoxische Effekte untersucht. Hier soll die Exposition und ihre beeinflussenden Faktoren betrachtet werden.

Von 2001 bis 2008 wurden 320 Bitumenarbeiter und 118 Straßenbauarbeiter ohne Exposition gegenüber Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen untersucht. Die Exposition während einer Schicht wurde personengetragen und stationär erfasst. Die Konzentrationen von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) wurden stationär ermittelt. Für 61 Arbeiter fehlten Baustellendokumentationen. Das Votum der Ethikkommission lag vor.

Der Median der Konzentration an Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen lag bei 3,46 mg/m³ (P25–P75 1,80–5,90 mg/m³) für die 320 Exponierten und bei 0,20 (0,07–0,30) mg/m³ in der Referenzgruppe. Die Expositionshöhe nahm im Laufe der Studie ab. In Tunneln ($n = 6$) war die Exposition am höchsten: Median 7,8 mg/m³ im Vergleich zu 3,0 mg/m³ im Hochbau ($n = 239$) und 1,5 mg/m³ im Straßenbau ($n = 14$). Für 239 Arbeiter im Hochbau konnte mit steigender Verarbeitungstemperatur des Bitumens ein Anstieg der Expositionshöhe beobachtet werden (Median 2,4 mg/m³ bei ≤ 245 °C vs 4,0 mg/m³ bei > 260 °C). Die Raumverhältnisse beeinflussten die Expositionshöhe deutlich (Median 5,3 mg/m³ in Tiefgaragen; 4,0 mg/m³ in kleinen Räumen; 2,3 mg/m³ in großen Räumen; 1,3 mg/m³ außen). Beschäftigte, die während der Schicht Bitumen direkt verarbeiteten, hatten eine 1,5fach höhere Belastung als Beschäftigte im Transport. Aufgrund der hohen Variabilität der Exposition kann die Wahl der Messmethode (personengetragen oder stationär) die gemessene Konzentration an Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen beeinflussen. Die Konzentration der Summe der 16 US EPA PAK war an Bitumen-Baustellen höher als an Referenz-Baustellen (1,9 µg/m³ vs 0,2 µg/m³).

Die gemessenen Konzentrationen von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen nahmen im Studienverlauf über 7 Jahre ab. Diese waren abhängig von Temperatur, Raumverhältnissen und Tätigkeit des Beschäftigten. Die PAK-Luftkonzentrationen an Bitumen-Baustellen waren höher als an Referenzbaustellen, aber insgesamt niedrig (beispielsweise im Vergleich zu Kokereien).

Haut

V64 Randomisierte, kontrollierte Untersuchung zur Wirksamkeit von Hautschutz- und Hautpflege in der Prävention beruflich verursachter Handekzeme bei Beschäftigten der metallbearbeitenden Industrie

Birgitta Kütting, Thomas Baumeister, Wobbeke Weistenhöfer, Wolfgang Uter, Hans Drexler

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Die Interventionsstudie untersucht die Wirksamkeit des allgemein propagierten Hautschutzkonzepts, insbesondere im Hinblick auf den Stellenwert von Hautschutz und Hautpflege in der Prävention beruflich verursachter Handekzeme.

Aus einem Gesamtkollektiv von 1355 untersuchten Metallarbeitern konnten 1020 arbeitsfähige, männliche Probanden für die prospektive vierarmige Interventionsstudie rekrutiert werden (Hautpflege, Hautschutz, Hautschutz und Hautpflege und eine Kontrollgruppe ohne Empfehlung jeglicher Maßnahme). Die Untersuchungen fanden im Zeitraum von Winter 2006/07 bis Frühjahr 2008 statt. Jeder Proband wurde exakt 12 Monate nachbeobachtet. Insgesamt dreimal während der 1-jährigen Beobachtungsdauer wurden beide Hände mit Hilfe eines quantitativen Hautscores untersucht und ein standardisiertes Interview durchgeführt. Die Veränderungen des Hautscores nach 1 Jahr im Vergleich zum Ausgangsbefund wurden als primäres Outcome definiert.

Nach 12 Monaten konnten 800 Probanden in die Auswertung einbezogen werden (78,4 % aller rekrutierten Probanden). Die Compliance, die randomisierte Maßnahme zu befolgen, hing von der jeweiligen Maßnahme ab und reichte von 73,7 bis 88,7 %. Während in der Kontrollgruppe eine signifikante Verschlechterung des Hautbefunds zu verzeichnen war, war die größte und signifikante Verbesserung in der Gruppe zu beobachten, die das Hautschutzkonzept so umsetzten, wie es allgemein empfohlen wird (Anwendung von Hautschutz und Hautpflege). Am zweitbesten schnitt die alleinige Anwendung von Hautschutz ab. Eine Arbeitsunfähigkeit wegen eines Handekzems innerhalb des Beobachtungszeitraums von 12 Monaten trat nur bei drei Probanden (0,4 %) auf. Diese drei Probanden gehörten alle zu der Randomisationsgruppe ohne jegliche Intervention, d. h. die Probanden erhielten keinerlei Empfehlungen zum Hautschutz- und Hautpflegeverhalten. Gleichzeitig gehörten diese Probanden auch zu

den Personen, die tatsächlich komplett auf die Anwendung von Hautschutz und Hautpflegepräparaten verzichteten.

Das Hautschutzkonzept scheint effektiv in der Prävention beruflich verursachter Handekzeme zu sein. Daher sollte die Akzeptanz, das Hautschutzkonzept vorschriftsmäßig umzusetzen, unter den Beschäftigten gesteigert werden.

V65 Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit – potenzielle Einflussfaktoren bei Beschäftigten der metallbearbeitenden Industrie in Deutschland

Wobbeke Weistenhöfer, Thomas Baumeister, Hans Drexler, Birgitta Kütting

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Arbeitgeber sind zur Prävention beruflich- und arbeitsbedingter Erkrankungen verpflichtet. Durch technisch-organisatorische Maßnahmen und die Bereitstellung persönlicher Schutzausrüstungen sollen gesundheitliche Risiken für die Beschäftigten vermieden bzw. minimiert werden. In dieser Studie werden Einflussfaktoren auf die Arbeitssicherheit und den Arbeitsschutz bei Beschäftigten der metallbearbeitenden Industrie untersucht.

800 freiwillige, männliche Beschäftigte mit einem erhöhten Handekzemerkrankungsrisiko durch regelmäßige Exposition zu Kühlschmierstoffen wurden in die Studie eingeschlossen. Ein standardisiertes Interview, das die Arbeitsplatzsituation und die Arbeitsbedingungen der Beschäftigten erfasste, wurde durchgeführt und der Hautbefund der Hände untersucherunabhängig mittels eines quantitativen Scores erhoben.

Die Mehrzahl der Beschäftigten berichtete, dass ein Hautschutzplan (83 %) und ausreichend Hautschutz- und Hautpflegepräparate (95 %) im Betrieb vorhanden seien. Nur 463 Personen (58 %) gaben eine eindeutige Kennzeichnung (Hautschutz/Hautpflege) der Produkte an. Eine Hautschutzschulung wurde 143 Beschäftigten (18 %) im letzten Jahr angeboten. Die Kenntnis einer Präventionskampagne (n = 187, 23 %) führte in 35 % (n = 66) zu einer Verhaltensänderung. Fast ein Drittel (27 %) aller Probanden verneinte jedoch die Anwendung jeglicher Externa. 43 % gaben an, an ihrem jetzigen Arbeitsplatz bereits einmal Hautprobleme an den Händen gehabt zu haben. Probanden, die nie Handschuhe trugen (38 %), wiesen einen schlechteren Hautbefund auf als Probanden, die Handschuhe trugen. Nur 6 % aller Probanden

waren reine Linkshänder, bei denen bei der Arbeitsplatzgestaltung die Händigkeit meistens nicht berücksichtigt wurde. Sie wiesen einen schlechteren Hautbefund auf als Rechtshänder. Personen, die an CNC-Maschinen arbeiteten, wiesen einen besseren Hautbefund auf als an konventionellen Maschinen Beschäftigte.

Die Arbeit an CNC-Maschinen scheint hautschonender zu sein als die Arbeit an konventionellen Maschinen. Die Implementierung des Hautschutzkonzepts in den Betrieben ist weitgehend zufriedenstellend. Da ein großer Anteil der Beschäftigten Hautprobleme am Arbeitsplatz angab und der primärpräventive Nutzen des Hautschutzkonzeptes belegt ist, sollte durch Empowerment die Compliance der Beschäftigten erhöht werden.

V66 Entwicklung des Hautstatus bei Auszubildenden eines pharmazeutischen Unternehmens im ersten Ausbildungsjahr

Gintautas Korinth¹, Horst Christoph Broding², Wolfgang Uter³, Hans Drexler¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ²Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), ³Institut für Medizininformatik, Biometrie und Epidemiologie der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

In der pharmazeutischen Industrie wird die Haut durch chemische Stoffe und durch die Anwendung persönlicher Schutzmaßnahmen belastet. Eine besonders gefährdete Gruppe stellen Auszubildende dar. Das Ziel unserer Kohortenstudie war es, den Hautzustand der Auszubildenden in der ersten Ausbildungsphase zu untersuchen.

In einem pharmazeutischen Unternehmen wurden 44 Auszubildende des Erstjahrgangs innerhalb von 6 Monaten 2-mal untersucht. An beiden Untersuchungen nahmen 39 Auszubildende (14 männlich, 25 weiblich; Alter: 16–22 Jahre) teil. Davon waren 17 angehende Chemielaboranten, 9 Chemikanten, 7 Biologielaboranten und 6 kaufmännische Auszubildende. Hautbelastende Aktivitäten am Arbeitsplatz und in der Freizeit wurden mittels eines Fragebogens erfasst. Hautstatus der Hände und Ausdehnung der Effloreszenzen wurden dermatologisch semiquantitativ bewertet, der transepidermale Wasserverlust (TEWL) und die Corneometrie bestimmt sowie klimatische Faktoren registriert.

Bei der Eingangsuntersuchung fanden sich bei 7 von 39 Auszubildenden (davon bei einer nichtexponierten Person) leichtere

Erytheme der Hände, die bei der zweiten Untersuchung zahlen- und schweregradmäßig (Erytheme bei 27 bzw. 4 Auszubildenden; $p < 0,05$), nicht jedoch bei der Erythemfläche, zunahmen. Unterschiede zwischen den hautbelastenden Berufen waren nicht vorhanden. 5 Auszubildende gaben Neurodermitis in der Anamnese an, 4 davon wiesen bei der Zweituntersuchung Erytheme auf. Beim Parameter Schuppung gab es keinen Unterschied zwischen beiden Untersuchungen ($n = 6$ bzw. 5). In der linearen Regression zeigte sich ein Einfluss der Haut- und Außentemperatur auf die Erytheme im Bereich des Handrückens ($p < 0,001$). Ein Einfluss beruflicher Faktoren auf die Erythementwicklung wurde nicht festgestellt. Beim TEWL waren die Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungen nicht signifikant. Dagegen fielen Corneometrie-Werte signifikant ab ($p < 0,001$).

Im Verlauf kam es zu einer erheblichen Hautbeanspruchung in allen Auszubildendengruppen. Zum Zeitpunkt der Zweituntersuchung herrschten tiefwinterliche Temperaturen. Dies scheint der Hauptgrund für die Entstehung der Erytheme zu sein, da Erytheme bei Büroauszubildenden gleichermaßen wie in belasteten Auszubildendengruppen auftraten. Die Schuppung ist kein sensibler Parameter für eine Hautbeanspruchung, jedoch erfasste die Corneometrie eine Austrocknung der Haut. TEWL konnte eine Schädigung der Hautbarriere (Erytheme) nicht anzeigen.

V67 Zeitliche Differenzierung der Belastung der Haut durch feuchtes Milieu und Okklusion

Manigé Fartasch, Dirk Taeger, Christoph Broding, Sandra Schöneweis, Beatrix Gellert, Thomas Brüning

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Nach Vorgaben der TRGS 401, GfstV, wird unter Feuchtarbeit sowohl die Tätigkeit im feuchten Milieu als auch das Tragen von feuchtigkeitsdichten Handschuhen verstanden. Mittels eines neu entwickelten Studienmodells wurde die Feuchtarbeit simuliert und die Auswirkungen der unterschiedlichen Belastungen in zeitlicher Abhängigkeit unter standardisierten experimentellen Bedingungen an Probanden untersucht.

Eine potenzielle Hautschädigung – speziell die Beeinträchtigung der Hautbarriere – wurde vormals nach 6-stündiger und in den aktuellen Untersuchungen ($n = 60$) jetzt auch nach 2-, 3- und 4-stündiger täglicher

OPTOVIST – Ihre Ideen weitergedacht.



OPTOVIST – der Quantensprung.
Einzige patentierte Technologie.
Klein, leicht, höhenverstellbar.

Vistec AG
Werner-von-Siemens-Str. 13
D-82140 Olching
Telefon ++49 81 42 / 4 48 57-60
Telefax ++49 81 42 / 4 48 57-70
e-mail info@vistec-ag.de
internet www.vistec-ag.de



Feuchbelastung über 7 Tage (okklusiv = Vinylhandschuhmaterial; feuchtes Milieu = permanent feuchtgehaltener Schwamm + Baumwolle) klinisch („clinical score“) und durch Bioengineering-Verfahren (TEWL, Corneometrie, Colorimetrie) an den Unterarmen untersucht. Nach der 7-tägigen Exposition wurde ein Irritationstest (24 h, 0,5 % SLS (Sodiumlaurylsulfat)) an den vorbehandelten Arealen und an den Kontrollarealen durchgeführt und nach 24 h und 48 h evaluiert.

Nach 7-tägiger Feuchbelastung (2–4 h) ließen sich zunächst weder durch den „clinical score“ noch durch das Bioengineering-Verfahren direkte Schädigungen der Haut nachweisen. Nach erfolgter SLS-Irritation als Belastungstest zeigten die feuchbelasteten Areale (im Vergleich zu den Kontrollarealen) aber in Abhängigkeit von Dauer und Art der Belastung (Okklusion, feuchtes Milieu) eine unterschiedliche Irritabilität, die sich bei den Parametern der Barrierefunktion statistisch signifikant nachweisen ließen. Nach 2- und 3-stündiger Okklusion ließ sich keine signifikante erhöhte Irritabilität nachweisen. Dies war jedoch nach 4 h der Fall.

Es konnte erstmalig experimentell gezeigt werden, dass nach einer bestimmten Dauer Feuchtarbeit eine verstärkte Irritationsneigung der Haut induziert.

Ausbildung und Lehre

V68 Das Kompetenznetz Arbeitsmedizin in Baden-Württemberg: eine landesweite Initiative zur Stärkung der arbeitsmedizinischen Lehre

Monika A. Rieger¹, Sibylle Hildenbrand¹, Dirk Bülermann^{2,3}, Peter Deibert³, Jürgen Pietsch³, Stefan Lang⁴, Michael Nasterlack⁴, Christoph Oberlinner⁴, Peter-Michael Bittighofer⁵, Gerd Enderle⁶, Gabriele Nagel⁷, Gerhard Triebig⁸

¹Institut für Arbeits- und Sozialmedizin des Universitätsklinikums Tübingen, ²Betriebsärztlicher Dienst des Universitätsklinikums Freiburg, ³Abteilung Rehabilitative und Präventive Sportmedizin des Universitätsklinikums Freiburg, ⁴BASF SE – Occupational Medicine & Health Protection, Ludwigshafen, ⁵Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, Stuttgart, ⁶Sozial- und Arbeitsmedizinische Akademie Baden Württemberg e.V., Ulm, ⁷Institut für Epidemiologie, Universität Ulm, ⁸Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin des Universitätsklinikums Heidelberg

Ausgehend von den Empfehlungen der Medizinstrukturkommission Baden-Württemberg richteten die Fakultäten des Landes im Jahr 2007 Kompetenzzentren mit verschiedenen Schwerpunktsetzungen ein. Mit Bezug zur Arbeitsmedizin wurde in Mannheim ein Kompetenzzentrum für

Sozialmedizin und betriebliche Gesundheitsförderung gegründet, in Tübingen das Kompetenzzentrum für arbeits- und sozialmedizinische Prävention und Frauengesundheit. Beide Kompetenzzentren kooperieren auf Landesebene im sog. Landeskompetenznetz Arbeitsmedizin und Sozialmedizin. Die Vernetzung im Bereich der arbeitsmedizinischen Lehre wird vom Institut für Arbeits- und Sozialmedizin in Tübingen koordiniert. Im Jahr 2009 fanden zwei Treffen der Personen statt, die die arbeitsmedizinische Lehre an den verschiedenen Standorten verantworten bzw. durchführen. Dabei wurden die Infrastruktur, die personelle Ausstattung, die Einbindung der arbeitsmedizinischen Lehre in die jeweiligen Curricula und die sich hieraus ergebenden Lehrformen und Lehrangebote vorgestellt und diskutiert.

Die Möglichkeit zum Austausch der Lehrenden wird positiv bewertet. Vor dem Hintergrund der verschiedenen Rahmenbedingungen gilt es, Möglichkeit zur Nutzung von Synergien zwischen den einzelnen Standorten zu entwickeln. Erste Überlegungen zielen auf den Austausch von modularen Lehrinhalten über eine online-Plattform für die Lehrenden. Auch könnten neue Lehrformate und Lehrinhalte gemeinsam entwickelt und implementiert werden. Generell darf die Bildung von Kompetenzzentren allerdings nicht zu einer Schwächung der Lehre an einzelnen Standorten führen. Die Kompetenzzentren sollten vielmehr als Kristallisationspunkt für ein sog. Kompetenznetz wirken, in dem Austausch und Kooperation der einzelnen Standorte im Vordergrund stehen. In einem derartigen Kompetenznetz Arbeitsmedizin in Baden-Württemberg könnten ausgehend von Fragen der studentischen Ausbildung in einem zweiten Schritt auch die Themen Fort- und Weiterbildung sowie Forschung diskutiert werden.

Das Kompetenznetz Arbeitsmedizin in Baden-Württemberg soll im Rahmen der DGAUM-Jahrestagung vorgestellt und seine Entwicklung dargestellt werden.

V69 Praxis im Betrieb – Wahlpflichtveranstaltung in der Arbeitsmedizin für Studierende

Sibylle Hildenbrand, Monika A. Rieger

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin des Universitätsklinikums Tübingen

Medizinstudierende müssen nach der neuen Ärztlichen Approbationsordnung im klinischen Abschnitt ein Wahlfach mit 40 Un-

terrichtsstunden absolvieren. Es wird mit Note im Zeugnis des 2. Staatsexamens separat ausgewiesen. In Tübingen können die Studierenden aus ca. 100 Wahlpflichtveranstaltungen (WPV) wählen. Ab Wintersemester 2008/2009 wurde erstmalig eine WPV im Fach Arbeitsmedizin angeboten. Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden während einer Woche Einblicke in die praktische arbeitsmedizinische Tätigkeit in einem Betrieb zu ermöglichen.

Die WPV wird in Zusammenarbeit mit Kollegen in Betrieben aus der Region durchgeführt. In einem ausführlichen Handout wurden wesentliche Informationen für die Studierenden und die betriebsärztlichen Kollegen zusammengefasst. Die Studierenden wurden zusätzlich in einem Einführungsgespräch im Institut für Arbeits- und Sozialmedizin auf die Praxiswoche im Betrieb vorbereitet. Nach Absprache zu Termin und Betrieb lernte jeweils ein Studierender die betriebsärztliche Tätigkeit eines Lehrarztes kennen. Die Lehrärzte konnten die Betreuung zeitweilig auch an Kollegen oder Personen im Bereich Arbeitssicherheit delegieren.

Die Benotung wurde auf der Grundlage von zwei 3- bis 4-seitigen studentischen Berichten durch das Institut vergeben. Die Themen der Berichte waren z. B. „Schweißarbeitsplatz: spezifische Noxen, Belastungen, Vorsorgemaßnahmen und Präventionsmöglichkeiten“ oder „Betriebliches Wiedereingliederungsmanagement“.

Zum Abschluss wurden im Institut an einem Termin die Berichte besprochen und ein Erfahrungsaustausch der Studierenden ermöglicht. Seit Beginn nahmen 7 Studierende an der WPV teil.

Die Studierenden empfanden das Praktikum im Betrieb als sehr gut. Sie waren beeindruckt durch die Erlebnisse in den Betrieben und die aufwändige Betreuung. Auch im Gespräch mit den Lehrärzten war die Resonanz über die motivierten und interessierten Studierenden sehr positiv.

Über diese praktische Lehrveranstaltung wurde bei den Studierenden das Interesse für das Fach geweckt. Zusätzlich können Studierende bereits früh im klinischen Studienabschnitt angesprochen werden und dieses ärztliche Tätigkeitsfeld kennenlernen. Die teilnehmenden Studierenden wirken als Multiplikatoren unter ihren Kommilitonen.

Das neue Lehrkonzept wurde positiv bewertet. Aufgrund des hohen Aufwands für die Lehrärzte sollen zukünftig noch mehr Firmen für die Kooperation gewonnen werden, um der Nachfrage der Studierenden nach der WPV gerecht werden zu können.

V70 Vergleich der Hörentwicklung von deutschen und chinesischen Schulkindern mittels audio- und tympanometrischer Untersuchungen

Reinhard Müller, Gerald Fleischer, Joachim Schneider

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen

Hörschäden sind nicht heilbar und können nur durch präventive Maßnahmen vermieden werden. Da Hörtests bei Schulkindern häufig schlechtere Ergebnisse zeigen als bei jungen Erwachsenen, werden daraus regelmäßig düstere Prognosen für die weitere Zukunft abgeleitet. Aber sind diese negativen Prognosen berechtigt? Dieser Frage wurde nachgegangen und in vergleichenden Feldstudien untersucht.

197 otologisch unauffällige Schüler einer deutschen Grundschule wurden mit Audiometern in einem Frequenzbereich von 125–16 000 Hz untersucht, nachdem eine gründliche Befragung, ein Audiometrie-Training, eine Ohrinspektion durch Mediziner und eine Tympanometrie vorangegangen waren. Dasselbe erfolgte im Rahmen einer Expedition in China mit 91 chinesischen Schulkindern. Die deutschen Kinder wurden in 2 Altersgruppen (D1 [6–8 Jahre, n = 91] und D2 [9–12 Jahre, n = 106]), die chinesischen in 3 Altersgruppen (C1 [6–8 Jahre, n = 29], C2 [9–12 Jahre, n = 32] und C3 [13–16 Jahre, n = 30]) aufgeteilt und miteinander verglichen.

Gruppe D2 zeigte ein signifikant besseres Hörvermögen als Gruppe D1. Die gemittelte Hörfähigkeit beträgt bei D1 7,1 dB und bei D2 3,6 dB. In einer anschließenden Längsstudie mit den Erstklässlern (n = 35 aus D1) wurden diese Verbesserungen drei Jahre später bestätigt. Die gemittelte Hörfähigkeit von C1 ist 6,4 dB, von C2 = 4,7 dB und von C3 = 3,0 dB.

Auffällig ist die bessere Hörfähigkeit der Kinder bei hohen Tönen verglichen mit tiefen Tönen. Zur Normhörschwelle sind die Hörkurven deutlich gekippt. Strukturgrößen wie das Ohrkanalvolumen sind für diesen Verlauf mit verantwortlich. Bei den deutschen Kindern wurden gemittelte Ohrkanalvolumina von 1,05 ml bei D1 gemessen und 1,18 ml bei D2. Bei den chinesischen Kindern betragen diese gemittelten Volumina 0,78 ml bei C1, 0,92 ml bei C2 und 0,97 ml bei C3 und sind also etwa 25 % kleiner im Vergleich zu deutschen Kindern.

Das Hörvermögen von Schulkindern erfährt eine deutliche Entwicklung im Altersverlauf. Im ethnischen Vergleich zeigt

sich die gleiche Tendenz mit etwas geringeren Verbesserungen bei chinesischen Kindern. Diese Entwicklung scheint auch im Alter von 15 Jahren noch nicht abgeschlossen zu sein. Daher sollte diese bei der Beurteilung von kindlichen Audiogrammen berücksichtigt werden, um falsche Schlussfolgerungen zu vermeiden.

V71 Evaluation einer stressbezogenen Präventionsmaßnahme bei Lehrkräften

Jeanette Malbrich, Reingard Seibt

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Technischen Universität Dresden

Im Lehrerberuf besteht ein Zusammenhang von psychischen Fehlbelastungen und dem Risiko für psychische und psychosomatische Erkrankungen, in deren Folge es zu Frühberentungen kommt. Präventive Maßnahmen müssen daher bei lehrerspezifischen Risikokonstellationen und Ressourcen, insbesondere der Stressbewältigung ansetzen. Vor dem Hintergrund, dass es für Lehrkräfte (LE) kaum Interventionsstudien zu stressbezogener Belastungsbewältigung gibt, wurde eine solche Präventionsmaßnahme anhand von Variablen der psychischen Gesundheit summativ evaluiert und Moderatoreffekte wie Alter, Kohärenzgefühl, Erholungsfähigkeit etc. untersucht.

Als Interventionsmaßnahme diente eine Gesundheitsdiagnostik mit individuellen Handlungsempfehlungen zur Stressbewältigung, deren Wirksamkeit anhand einer Interventions- (IG: n = 84 stressanfällige LE) und Kontrollgruppe (KG: n = 84) überprüft wurde. Das Durchschnittsalter beider Gruppen betrug 45 Jahre. Psychische Gesundheit wurde anhand des psychischen Befindens (GHQ-12; Linden et al. 1996) sowie der Burnout-Dimensionen emotionale Erschöpfung und Depersonalisation (MBI-D; Büssing u. Perrar 1992) vor und nach der Intervention erhoben.

Beim Ausgangsvergleich der beiden Gruppen ergeben sich keine signifikanten Unterschiede für psychische Gesundheit (IG: 2,4; KG: 2,7, p = 0,374), emotionale Erschöpfung (IG: 3,1; KG: 3,2, p = 0,207) und Depersonalisation (IG 2,2; KG: 2,1, p = 0,572). Die summative Evaluation ergab keine signifikanten Gruppeneffekte. Es wurden jedoch arbeitsplatz- sowie personenbezogene Moderatoreffekte für den Präventionserfolg aufgedeckt; hier zeigten sich nur in der IG signifikante Veränderungen. So wurde für LE ein signifikanter Interventionserfolg für psychisches Befin-

den (GHQ) erreicht, die zu Beginn der Intervention hohe Effort-Reward-Imbalance (p = 0,017), auffällige Erholungsunfähigkeit (p = 0,048), geringeres Kohärenzgefühl (p = 0,005) sowie hohe Belastung durch Stressoren wie Klassengröße (p = 0,022) aufwiesen. Signifikante Unterschiede zeigten sich für emotionale Erschöpfung bei LE, die höheres Alter (p = 0,011), längere Berufserfahrung (p = 0,020), geringeres Kohärenzgefühl (p = 0,019) sowie geringere Werte der sozialen Resonanz (p = 0,049) aufwiesen.

Eine frühzeitige individuumszentrierte Diagnostik ermöglicht eine zielorientierte Gesundheitsberatung und Maßnahmenfestlegung. Bei gesundheitlich gefährdeten LE kann eine berufsbezogene Stressbewältigung zur Verbesserung der psychischen Gesundheit beitragen.

V72 Ausbildungszufriedenheit und Zukunftsperspektiven von Erlanger Medizinstudenten vor Beginn des Praktischen Jahres

Klaus Schmid¹, Christoph Krieger¹, Kerstin Hiddemann-Koca¹, Elke Ochsmann², Hans Drexler¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial-, und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg; ²Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der RWTH Aachen

Mit zunehmendem Ärztemangel kommt der Zufriedenheit von Medizinstudenten mit ihren Ausbildungsbedingungen und den Zukunftsperspektiven eine wachsende Bedeutung zu.

Seit August 2008 werden Studierende der Medizin in Erlangen im Rahmen ihrer arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung vor Beginn des praktischen Jahres schriftlich zu ihrer Ausbildung und zu ihren Zukunftserwartungen befragt.

Aktuell stehen Daten von 335 Befragten zur Verfügung (mittleres Alter 26 Jahre, Frauenanteil 62 %). Nur 17 % der Befragten fühlten sich am Ende ihrer theoretischen Ausbildung bereits gut auf das kommende Berufsleben vorbereitet. Defizite wurden speziell bei der medizinischen Beratung, der Infusionstherapie und Ernährung sowie bei der Erstellung eines Therapiekonzepts empfunden. Besonders häufig wurde eine intensivere Ausbildung in der Differenzialdiagnostik und bei der Erstellung eines Therapiekonzepts gewünscht. In den Freitextfeldern wurde insbesondere ein größerer Praxisbezug der Ausbildung angemahnt. Nur 3,7 % hatten zu dem Zeitpunkt der Befragung die Absicht, keine klinische Tätigkeit aufzunehmen, 18,3 % waren jedoch noch unentschieden. Die

überwiegende Mehrheit (74 %) wollte später an einer Universitätsklinik (30 %) oder einem großen Krankenhaus (55 %) tätig werden, während kleinere Krankenhäuser der Grundversorgung (16 %) eher unattraktiv erschienen (Mehrfachantwort möglich). Darüber hinaus konnten sich 59 % der Befragten vorstellen, ihre ärztliche Tätigkeit im Ausland auszuüben. Lediglich 19 % konnten sich keine Tätigkeit im Ausland vorstellen, während 22 % unentschlossen waren. Insgesamt gaben 25 % der Befragten an, mit ihren beruflichen Perspektiven sehr unzufrieden oder unzufrieden zu sein.

Die Ergebnisse bestätigen, dass bereits am Ende der theoretischen Ausbildung bei Studierenden der Medizin eine deutliche Unzufriedenheit mit der bisherigen Ausbildung und den beruflichen Perspektiven besteht. Es ist geplant, die Kohorte über das praktische Jahr hinaus und während des Berufsstarts weiter zu verfolgen. Hierbei soll auch geprüft werden, inwieweit sich empfundene Defizite während der theoretischen und später auch der praktischen Ausbildung auf die Wahl der Arbeitsstelle und die Zufriedenheit im Beruf auswirken.

V73 Evaluation eines Fragebogens zur Identifikation von allergiegefährdeten landwirtschaftlichen Auszubildenden

Ludwig Englisch¹, Ernst Hallier¹, Erich Ziesenitz², Dietrich Landmann², Astrid Heutelbeck¹

¹Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsmedizin Göttingen, ²Lehr- und Versuchsanstalt für Tierhaltung Echem der Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Ein allergisches Berufsasthma gilt als eine der häufigsten Berufskrankheiten für Beschäftigte in der Landwirtschaft, wobei eine atopische Prädisposition einen relevanten Risikofaktor darstellt. Ziel der Untersuchung war die Identifikation von allergiegefährdeten landwirtschaftlichen Auszubildenden mittels Fragebogen.

In den Schuljahren 2006 bis 2009 wurden 1903 niedersächsische landwirtschaftliche Auszubildenden im dritten Lehrjahr mittels Fragebogen zu Einzelheiten ihres Arbeitsumfeldes und möglichen Atemwegsbeschwerden und bekannten Allergien befragt.

Bei einer Rücklaufquote von 36,9 % (n = 704, davon 599 m (85,1 %), 73,2 % (n = 516) in der Landwirtschaft aufgewachsen) berichteten 18,6 % (n = 131) über bekannte Allergien. Bei 20 % (n = 141) kommt

es zumindest gelegentlich zu Symptomen der oberen und/oder unteren Atemwege bei landwirtschaftlichen Tätigkeiten, insbesondere beim Umgang mit landwirtschaftlichen Stäuben (n = 95) und bei der Stallarbeit (n = 33). Bei 42,6 % der Auszubildenden mit arbeitsbezogenen Beschwerden (n = 60) waren bereits Allergien ärztlicherseits festgestellt worden. Dabei waren Auszubildende, die in der Landwirtschaft aufgewachsen waren, ebenso häufig von arbeitsbezogenen Symptomen (19,6 % vs. 21,3 %) oder bekannten Allergien (19,4 % vs. 16,5 %) betroffen wie Auszubildende, die nicht von einem landwirtschaftlichen Betrieb stammten.

Bei 22,5 % der Auszubildenden (n = 78), die auf einem Mischbetriebe mit Ackerbau und Tierhaltung (71 % Rinder, 55 % Schweine) bzw. 19,4 %, die auf reinen Ackerbaubetrieben aufgewachsen waren, war eine Allergie bekannt, dagegen nur bei 10,5 % derjenigen aus reinen Tierhaltungsbetrieben. 32,3 % (n = 10) der von reinen Ackerbaubetrieben stammenden Auszubildenden beklagten arbeitsbezogene Beschwerden, 19,1 % (n = 66) der auf Mischbetrieben mit Ackerbau und Tierhaltung und 17,3 % (n = 23) der auf reinen Tierhaltungsbetrieben aufgewachsen Auszubildenden.

Der Fragebogen stellt ein geeignetes Instrument dar, symptomatische oder atopische Auszubildende zu identifizieren. Idealerweise sollten diese Jugendlichen bereits vor Aufnahme der Ausbildung im Sinne der Primärprävention beraten werden, da einem erhöhten Allergierisiko zumindest durch verstärkten Arbeitsschutz Rechnung getragen werden muss.

Wir konnten keinen protektiven Effekt einer im landwirtschaftlichen Bereich verbrachten Kindheit auf eine arbeitsbezogene Allergiesymptomatik bei den niedersächsischen Auszubildenden feststellen.

V74 Gesundheitszustand, Gesundheitsverhalten und Belastungen bei Auszubildenden im Kfz-Handwerk

Manfred Betz¹, Gabriele Graf-Weber², Claus Kapelke³, Karl Wenzel⁴

(1) Institut für Gesundheitsförderung und -forschung, Dillenburg, (2) IKK Classic, Dillenburg, (3) Landesfachschule des Kfz-Gewerbes Hessen, Frankfurt, (4) BG Metall Nord Süd, Mainz

Vor dem Hintergrund der demografischen Entwicklung, zunehmender Arbeitsverdichtung, steigenden psychosozialen Belastungen und der Zunahme lebensstilbedingter chronischer Erkrankungen ge-

winnen junge leistungsfähige Mitarbeiter für die Betriebe stetig an Bedeutung. Eine effektive und effiziente Gesundheitsförderung erfordert zielgruppenspezifische Daten über Belastungen und Gesundheit der Mitarbeiter. Solche wurden für das Kfz-Gewerbe im Rahmen eines Gesundheitsprojektes in der überbetrieblichen Ausbildung erhoben.

2092 16- bis 25-jährige Auszubildende des Kfz-Handwerks (mittleres Alter: 19,5 ± 2,2 Jahre; 98,5 % Männer, 1,5 % Frauen) wurden hinsichtlich ihres Gesundheitszustands, ihres Gesundheitsverhaltens und ihrer Belastungen und Beschwerden mittels standardisiertem Fragebogen sowie medizinischer Tests (Herzfrequenzvariabilität, Körperfett mittels Infrarotmessung) untersucht.

- Die häufigsten Gesundheitsstörungen in den letzten 12 Monaten waren Erkältungskrankheiten (65 %), Rückenbeschwerden (58 %), Kopfschmerzen (45 %) und Magen-Darm-Beschwerden (35 %). Ärztliche Hilfe wurde vor allem bei Erkältungen (29 %), Magen-Darm-Beschwerden (17 %) sowie Rückenbeschwerden (11 %) in Anspruch genommen.
- 28 % der Auszubildenden gelten laut Body-Mass-Index als übergewichtig und 9 % als adipös. 11 % hatten einen zu hohen Körperfettanteil.
- 26 % der Jugendlichen fühlten sich häufig müde, ausgebrannt oder depressiv. 15 % waren unzufrieden mit der beruflichen, 17 % mit der schulischen und 7 % mit der privaten Situation. Nach der WHO-5 Well-Being-Scale weisen insgesamt 43 % der Jugendlichen Beeinträchtigungen beim Wohlbefinden auf.
- Häufige Defizite beim Gesundheitsverhalten waren: zu wenig Schlaf (65 %), kein Sport (42 %), Rauchen (56 %), hoher Medienkonsum (52 %) sowie unregelmäßige Mahlzeiten (42 %).
- Die Lebenszeitprävalenz für Cannabis lag bei 48 %, für Kokain bei 12 % und für Ecstasy bei 10 %.
- 24 % fühlten durch die Arbeit belastet bis stark belastet. Häufigste Belastungsfaktoren waren Arbeiten in Zwangshaltungen (27 %), Heben von schweren Lasten (26 %), Konflikte mit Vorgesetzten (23 %) und hoher Arbeitsdruck (21 %).

Die aufgezeigten Defizite bieten zahlreiche Ansatzpunkte für gesundheitsfördernde Interventionen. Da viele gesundheitliche Störungen, insbesondere die so genannten

Zivilisationserkrankungen, multikausaler Genese sind, sollten Themen wie Ernährungsaufklärung, Bewegungsförderung und Stress nicht getrennt, sondern im Kontext behandelt werden.

V75 NeTWoRM weltweit – 10 Jahre Einsatz virtueller Patienten in der Arbeitsmedizin

Stefanie Kolb¹, Laura Wengenroth¹, Dennis Nowak¹, Katja Radon¹, International NeTWoRM Team²

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Universität München, ²NeTWoRM, München

Jedes Jahr kommt es weltweit zu annähernd 270 Millionen Arbeitsunfällen mit mehr als drei Tagen Arbeitsausfall sowie zu etwa 160 Millionen arbeitsbedingten Neuerkrankungen. Diese Zahlen spiegeln die globale Bedeutung der Arbeitsmedizin (AM) wider.

Das Ziel des NeTWoRM Projekts (Net-based Training for Work-Related Medicine) ist es daher, die traditionelle arbeitsmedizinische Lehre zu verbessern und ein internationales fallbasiertes Curriculum für AM aufzubauen.

Bereits seit 1999 werden an der Ludwig-Maximilians-Universität München erfolgreich virtuelle Patienten in AM eingesetzt. Zielgruppen sind Medizinstudenten, Ärzte in Fort- und Weiterbildung, Krankenschwestern im Bereich AM, Sicherheitsingenieure sowie Schüler vor der Berufswahl. Je nach Zielgruppe sind verschiedene Nutzungsstrategien möglich.

Da es nicht sinnvoll scheint, einzelne Lehrmodule für AM in jedem Land aufzubauen, wurde das Projekt auf internationaler Ebene mit Partnern in Europa, Nord- und Südamerika, Indien und Afrika weiterentwickelt. Als Lernplattform wird das über das Internet zu bedienende Lernprogramm CASUS® (www.instruct.de) verwendet. Die NeTWoRM-Partner erhielten Schulungen zu den Themen Fallerstellung, didaktische Aspekte und Integrationsmöglichkeiten in das Curriculum.

Mittlerweile sind über 60 virtuelle Patienten in acht verschiedenen Sprachen verfügbar. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass der Austausch von Lernfällen auf internationaler Ebene möglich und lohnenswert ist.

Das Projekt erhöht die Kooperation, Mobilität und Internationalität in der Lehre. Zurzeit liegt der Fokus des Projekts auf der längerfristigen Nachhaltigkeit sowie der Entwicklung erfolgreicher Geschäftsmodelle.

Betriebsmedizin

V76 Akzeptanz und Ergebnisse erweiterter Untersuchungen zur Früherkennung von Gefäßschäden im Rahmen der betriebsärztlichen Versorgung

Barbara Schaller¹, Klaus Schmid¹, Georg Michelson², Roland E. Schmieder³, Hans Drexler¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ²Klinik für Augenheilkunde der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ³Institut für Präventive Medizin der Nieren-, Hochdruck- und Herzerkrankungen der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

6000 Mitarbeitern des Universitätsklinikums Erlangen wurde in Form eines zeitlich begrenzten Pilotprojekts die Möglichkeit geboten, sich einer erweiterten Vorsorgeuntersuchung zur Früherkennung von Gefäßerkrankungen zu unterziehen. Zu beurteilen war, ob ein entsprechendes Angebot von den Mitarbeitern angenommen wird, wie sich die umfangreiche Diagnostik in die betriebsärztliche Praxis eingliedern lässt und welche relevanten Befunde erhoben werden können.

Bekanntgegeben wurde das Präventionsangebot über Artikel in der Klinikumszeitschrift, Faltblätter sowie Vorstellung der Aktion im Rahmen von Gesundheitstagen. Der Klinikumsvorstand unterstützte die Aktion finanziell und gewährte Dienstbefreiung für die Teilnahme.

Von den Teilnehmern wurde jeweils eine Anamnese mit Fokus auf Risikofaktoren für Gefäßerkrankungen erhoben und eine Blutentnahme zur Erfassung der klassischen Risikofaktoren Blutzucker, HDL- und LDL-Cholesterin, Triglyceride sowie des Entzündungsparameters hochsensitives C-reaktives Protein (hCRP) durchgeführt. Weiter erfolgten eine Blutdruckmessung und die Bestimmung der Mikroalbuminausscheidung im Urin. Ergänzt wurden diese Bestimmungen durch eine quantitative Untersuchung der Mikrogefäße der Netzhaut mittels Fundusaufnahmen beider Augen mit einer Kowa-Kamera durch geschultes Personal, die Auswertung der Bilder erfolgte durch einen Facharzt für Augenheilkunde. Eine Beurteilung der Befunde wurde per Post zugesandt und eine persönliche Beratung angeboten.

In einem Zeitraum von 7 Monaten haben 239 Beschäftigte, 47 Männer und 192 Frauen, das Untersuchungsangebot wahrgenommen. Das mittlere Alter lag bei 47 Jahren, 74 Teilnehmer waren in der Pflege tätig, 65 Personen in der Verwaltung. Der mittlere Zeitaufwand für die Untersuchung

lag bei 30 Minuten pro Mitarbeiter. Etwa 51 % der Mitarbeiter wiesen Übergewicht auf, ca. 25 % Bluthochdruck und ca. 21 % Fettstoffwechselstörungen. Auffälligkeiten der Netzhautgefäße fanden sich bei 33 % der Teilnehmer.

Das Untersuchungsmodell lässt sich in die betriebsärztliche Praxis integrieren, der zeitliche und personelle Aufwand ist jedoch relativ hoch. Die meisten Interessenten kommen aus den Bereichen Pflege und Verwaltung. Es sollte überlegt werden, wie in Zukunft spezielle potenzielle Risikogruppen gezielt angesprochen werden können. Anhand der Untersuchungsergebnisse konnten den Mitarbeitern wertvolle Vorschläge zur Prävention gemacht werden.

V77 Demografie und Arbeitsfähigkeit: Muskelkraft und Gleichgewichtsfähigkeit als gesundheits- und arbeitsrelevante Leistungsmerkmale bei 20- bis 65-jährigen Personen

Thomas Rütger¹, Max Wunderlich¹, Ulrich Rohde², Andreas Meyer-Falcke³, Dieter Leyk^{1,2}

¹Institut für Physiologie und Anatomie der Deutschen Sporthochschule Köln, ²Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, Koblenz, ³Strategiezentrum Gesundheit NRW, Bochum

Durch die weite Verbreitung und frühzeitige Etablierung bewegungsarmer Lebensstile kommt es immer häufiger bereits im frühen Erwachsenenalter zu arbeits- und gesundheitsrelevanten Einbußen. Angesichts des demografischen Wandels erhält dieser Negativtrend zunehmend gesundheitspolitische und wirtschaftliche Brisanz. Im Rahmen der PACE-Studie (Performance-Age-Competition-Exercise) werden u. a. Daten von 20- bis 65-jährigen Erwerbstätigen zu Alltagsgewohnheiten, Arbeitsbelastungen wie auch körperlichen Leistungs- und Gesundheitsmerkmalen erfasst. Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist die Ermittlung der altersbezogenen Entwicklungsdynamik von Beinkraft und Gleichgewichtsfähigkeit sowie deren Assoziation zu körperlichen Alltagsaktivitäten.

Bei über 4000 Männern und Frauen wurden anonymisierte Befragungen zu Arbeit, Freizeit und Gesundheit durchgeführt und diverse anthropometrische Maße erhoben. Die isometrische Maximalkraft der Kniestreckmuskulatur des dominanten Beins wurde apparativ und das Gleichgewichtsvermögen mittels Einbeinstand bestimmt.

Muskelkraft und Gleichgewichtsfähigkeit unterliegen einer signifikanten altersbezogenen Rückgangsdynamik. Die Ausprägung der Leistungsfaktoren ist mit dem Ausmaß der körperlichen und sportlichen

Aktivität assoziiert. Bei inaktiven Erwerbstätigen werden bereits ab der 4. Lebensdekade deutliche Leistungsreduktionen sichtbar, die zu arbeits- und gesundheitsrelevanten Einschränkungen führen können.

Der Vergleich zwischen sportlich aktiven und körperlich weitgehend inaktiven Arbeitnehmern zeigt 1.) den erheblichen Einfluss individueller Alltagsgewohnheiten und 2.) die große Wirksamkeit regelmäßiger körperlicher Aktivitäten. Leistungseinbußen im mittleren Lebensalter sind in erster Linie auf gesundheitlich ungünstige Lebensstile und nicht primär auf die biologische Alterung zurückzuführen. Angesichts des demografischen Wandels, der verlängerten Lebensarbeitszeit sowie der starken Verbreitung von Bewegungsmangel und Übergewicht werden Unternehmen zur Erhaltung von Gesundheit und Leistung ihrer Beschäftigten künftig verstärkt in wirkungsvolle und adressatengerechte Präventivmaßnahmen investieren müssen. Eine wichtige Zielgruppe sind in diesem Zusammenhang die zahlreichen mit gesundheitlichen Risikofaktoren behafteten und leistungsgewandelten körperlich Inaktiven.

Das Forschungsprojekt wurde u. a. durch das BMVg (M/SAB1/6/A/004) gefördert.

V78 Lebensweise, gestörter Schlaf und kardiovaskuläres Risikoprofil – Unterschiede zwischen Schicht- und Tagarbeitern in verschiedenen Altersgruppen

Anke van Mark¹, Andreas Otto¹, Stephan W. Weiler², Marcel Schroeder¹, Michael Spallek³, Richard Kessel¹

¹Institut für Arbeitsmedizin der Universität zu Lübeck, ²Audi AG, Ingolstadt, ³EUGT e.V., Berlin

Schichtarbeiter berichten deutlich häufiger als Tagarbeiter über Schlafstörungen und schlafbezogene Befindlichkeitsstörungen, sie haben häufiger ein ungünstiges metabolisches und kardiovaskuläres Risikoprofil als Tagarbeiter. Bisher ist weniger darüber bekannt, welche Einflüsse Schichtarbeit insbesondere auf einzelne Altersgruppen hat.

Es wurden 362 Schicht- und Tagarbeiter klinisch-körperlich und laborchemisch untersucht, davon 78 Probanden in einem Alter ≤ 30 Jahren (Mittelwert 25,8 Jahre; 62 Schichtarbeiter, 18 Tagarbeiter, 26 Frauen, 52 Männer) und 32 Probanden in einem Alter > 50 Jahre (Mittelwert 54,5 Jahre; 21 Schichtarbeiter, 11 Tagarbeiter, 5 Frauen, 27 Männer). Mittels institutseigenem Fragebogen, PSQI und ärztlichem Interview wurden Daten zum Schlaf und den Arbeits- und Lebensumständen erhoben.

Junge Schichtarbeiter gaben häufiger Schlafstörungen ($p = 0,004$) und schlafbezogene Befindlichkeitsstörungen an als gleichaltrige Tagarbeiter. Schichtarbeiter über 50 Jahre berichteten zwar seltener über einen gestörten Schlaf als ihre jungen Kollegen ($p = 0,01$), litten aber genau so häufig unter Tagesmüdigkeit und Verstimmungen und sogar deutlich häufiger unter Reizbarkeit, Stress, schlechter Schlafqualität und höherem Schlafbedarf. Schichtarbeiter wiesen durchgehend ein (signifikant) schlechteres kardiovaskuläres und metabolisches Risikoprofil (Blutdruck, HDL, LDL, TG, Homocystein, Taillenumfang, Body Mass Index, Nikotinkonsum, sportliche Betätigung) auf als Tagarbeiter. So zeigten junge Schichtarbeiter häufiger erhöhte Taillenumfänge ($p = 0,04$), hypertensive Blutdruckwerte ($p = 0,04$), ein erniedrigtes ($p = 0,02$) und niedrigeres HDL-Cholesterin ($p = 0,05$) sowie pathologische TG-Werte als Tagarbeiter. Neben einer geringeren sportlichen Aktivität bestand bei jungen Schichtarbeitern auch ein häufigerer ($p = 0,06$), stärkerer ($p = 0,01$) und im Mittel längerer ($p = 0,07$) Nikotinkonsum. Der Anteil an adipösen Probanden ($\text{BMI} > 30$) lag bei den jungen Schichtarbeitern bei 9,7 %, keiner der jungen Tagarbeiter zeigte eine Adipositas.

Arbeitnehmer in Schichtarbeit berichteten häufiger über gestörten Schlaf und wiesen ein ungünstigeres kardiovaskuläres und metabolisches Risikoprofil auf als Tagarbeiter. Dies gilt insbesondere auch für die Gruppe der jungen Schichtarbeiter und bietet vielfache Ansatzpunkte für eine arbeits- und präventivmedizinische Betreuung mit dem Ziel einer besseren Lebensqualität, Gesundheit und Arbeitsfähigkeit.

V79 Prävalenz und Folgen von Gewalt und Aggression bei Beschäftigten im deutschen Gesundheitswesen – ein Survey

Annett Zeh¹, Anja Schablon¹, Saskia Kuhnert¹, Dana Wendler¹, Albert Nienhaus²

¹Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) Hamburg, ²Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und bei Pflegeberufen, Universitätsklinikum Eppendorf (UKE), Hamburg

Untersucht wurden die Prävalenz und die Folgen aggressiver Übergriffe auf Beschäftigte im Gesundheitswesen in Deutschland. Darüber hinaus wurden die Ausprägung von Gewalt sowie der Einfluss von arbeitsplatzbezogenen Vor- und Nachsorgeangeboten auf das Belastungserleben untersucht.

Es wurde eine standardisierte Befragung von Pflege- und Betreuungspersonal ($n = 1973$) in 40 Einrichtungen des Gesundheitswesens durchgeführt. Beteiligt waren 6 Einrichtungen für Menschen mit Behinderung, 28 stationäre und ambulante Kranken- und Altenpflegeeinrichtungen sowie 6 Krankenhäuser. Die Responserate betrug 31 %. Das Erhebungsinstrument erfasst Angaben zur Häufigkeit und Art des Übergriffes, zur Berufsausbildung, zum Arbeitsbereich, zum Belastungsempfinden und zu Unterstützungsangeboten.

In den letzten 12 Monaten erlebten 56,2 % der befragten Personen körperliche und 78 % verbale Gewalt. Die höchste Prävalenz von körperlicher Gewalt besteht in der stationären Altenpflege (63 %). Im Gegensatz dazu findet sich die niedrigste Prävalenz körperlicher Gewalt in der ambulanten Pflege (40 %). Im Vergleich zu Beschäftigten in Krankenhäusern fühlen sich Beschäftigte in der ambulanten Pflege (OR 2,5; 95%-KI 1,5–4) und stationären Altenpflege (OR 1,9; 95%-KI 1,3–2,7) hoch belastet. Je besser die Einrichtung die Beschäftigten auf aggressive und gewalttätige Patienten und zu Betreuende vorbereitet, desto geringer ist ihr Risiko verbale Gewalt (OR 0,5; 95%-KI 0,8–0,9) und eine hohe Belastung zu erleben (OR 0,6; 95%-KI 0,4–0,8).

Gewalt und Aggression stellen in den untersuchten Versorgungsbereichen ein Problem dar. Es gibt Hinweise darauf, dass Unterstützungsangebote zur Prävention von Gewalt und Aggression und zur Nachsorge das Risiko von Vorfällen und das Belastungserleben reduzieren. Sie sollten aus diesem Grund vor allem in der stationären Altenpflege intensiviert werden.

V80 Gesundheitliche Folgen berufsbedingter räumlicher Mobilität in Deutschland

Heiko Rüger^{1,2}, Norbert F. Schneider², Stephan Letzel¹, Eva Münster¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin Mainz, ²Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (BiB), Wiesbaden

Jeder fünfte Erwerbstätige in Deutschland ist derzeit aus beruflichen Gründen mobil und jeder zweite im erwerbsfähigen Alter hat bereits berufsbedingte Mobilitätserfahrungen gesammelt. Während berufliche Mobilitätserfordernisse zunehmen und eine wachsende Anzahl Erwerbstätiger beispielsweise als Fernpendler oder auf häufigen Dienstreisen räumlich mobil ist, ist über die Folgen für das subjektive körperliche und psychische Wohlbefinden bislang wenig bekannt.

V82 MRSA als Berufskrankheit

Frank Haamann, Madeleine Dulon, Albert Nienhaus

Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Hamburg

Beruflich im Gesundheitsdienst erworbene MRSA-Infektionen sind von zunehmender Bedeutung. Über Krankheitsverläufe und die Umstände der Übertragung wurde bislang wenig berichtet, die Zahl der in Deutschland durch MRSA verursachten Berufskrankheiten bei Beschäftigten im Gesundheitsdienst ist nicht bekannt. Das Vorgehen bei der Anerkennung von MRSA als Berufskrankheit wurde noch nicht beschrieben.

Als Berufskrankheiten anerkannte MRSA-Infektionen wurden anhand des Datensatzes der BGW für die Jahre 2006 und 2007 ausgewählt und individuell analysiert. Die extrahierten Variablen waren: Beruf, Arbeitsplatz, Infektionsgefährdung sowie Gründe für die Anerkennung.

Von $n = 389$ in Verdachtsanzeigen angezeigten MRSA-Fällen waren $n = 17$ symptomatisch, diese Fälle wurden als Berufskrankheit anerkannt. Kolonisation mit MRSA ohne das Auftreten von infektionstypischen Symptomen wurde nicht als Berufskrankheit anerkannt. Betroffen – abgesehen von zwei Ausnahmen – waren Beschäftigte in Pflegeheimen und Krankenhäusern. Hals-Nasen-Ohren-Infektionen waren am häufigsten, gefolgt von Hautinfektionen. In fünf Fällen konnten zusätzliche, außerberufliche Risiken identifiziert werden. In drei Fällen hatten traumatische Hautläsionen zu möglicherweise sekundären Infektionen der Gelenke geführt. Langfristige, über den Zeitraum der Beobachtung hinausreichende, Krankheitsfolgen bestanden in vier Fällen.

Nur in einem Fall gelang der gentechnische Nachweis des identischen Codes von Patient und Beschäftigtem. Neun Fälle wurden anerkannt aufgrund des kulturell nachgewiesenen Kontakts zu MRSA-positiven Patienten, vier Fälle wurden anerkannt, weil aufgrund der Arbeitsplatzbedingungen angenommen werden konnte, dass eine erhöhte Exposition vorlag. In vier Fällen erfolgte keine Diskussion des Ursachenzusammenhanges zwischen beruflicher MRSA-Exposition und der MRSA-Infektion.

Eine MRSA-Infektion kann schwere Krankheitsverläufe mit potenziell langfristiger Behinderung verursachen. Die Anerkennung als Berufskrankheit wurde überwiegend ausgesprochen mit dem

Im Jahr 2007 wurden in Deutschland 1663 Probanden im Alter zwischen 25 und 54 Jahren, darunter 415 mobile Personen, in einer repräsentativen standardisierten Querschnitterhebung (Responserate 18 %) zu Mobilitätserfahrungen und den Folgen für Gesundheit, Wohlbefinden, Berufs- und Privatleben befragt (Studie: „Job Mobilities and Family Lives in Europe“). Verschiedene Formen der Mobilität wurden anhand multivariater binär-log. Regressionsmodelle hinsichtlich der Indikatoren Gesundheitszustand, Stressempfinden und psychisches Wohlbefinden untersucht. Berechnet wurden adjustierte Odds Ratios (aOR) und 95%-Konfidenzintervalle (95%-KI). Referenzgruppe waren Erwerbstätige, die bislang noch nicht beruflich mobil gewesen sind. Adjustiert wurde nach Geschlecht, Alter, Bildung, Erwerbsumfang sowie Familienform.

Die Befunde zeigen deutliche mobilitätsinduzierte Belastungen, die mit der Form der Mobilität variieren. Vor kurzem Umgezogene berichten vermehrt einen schlechten Gesundheitszustand (aOR 4,4; 95%-KI 1,5–13,1), während vor längerem Umgezogene sich diesbezüglich nicht mehr signifikant von der Referenzgruppe unterscheiden (aOR 1,3; 95%-KI 0,4–4,6). Scheint Umzugsmobilität mit einer hohen, aber kurzen Belastungsspitze einherzugehen, ist Fernpendeln mit einer dauerhaften allgemeinen Stressbelastung (aOR 2,1; 95%-KI 1,4–3,3) und einem beeinträchtigten psychischen Wohlbefinden (aOR 2,2; 95%-KI 1,4–3,4) verbunden. Daneben lässt sich für Erwerbstätige, die mindestens zwei Mobilitätsformen gleichzeitig ausüben (Multi-Mobile), ebenfalls ein erhöhtes Risiko für Beeinträchtigungen des psychischen Wohlbefindens nachweisen (aOR 2,0; 95%-KI 1,1–3,7).

Die Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit von Präventionsmaßnahmen zur Verminderung mobilitätsinduzierter Belastungen. Die Arbeits- und Betriebsmedizin sollte die Thematik stärker als bisher wahrnehmen und die Mobilitätskompetenzen von Erwerbstätigen durch entsprechend zu entwickelnde Präventionsprogramme stärken.

V81 Prävalenz berufsassoziiertter Beschwerden 1999 und 2006

Matthias Nübling

Freiburger Forschungsstelle für Arbeits- und Sozialmedizin (FFAS)

Zwar wurde in vielen Erhebungen der letzten 20 Jahre von steigenden beruflichen

Belastungen berichtet, die AU-Tage sind aber andererseits seit Jahren konstant bzw. rückläufig (Ausnahme psychische Erkrankungen). Es stellt sich die Frage, ob und wie sich die Prävalenz selbstberichteter berufsassoziiertter Beschwerden in den letzten ca. 10 Jahren verändert hat.

Zwei große repräsentative Erhebungen wurden analysiert: die BIBB/IAB-Studie 1999 (> 30 000 Befragte) und die BIBB/BAuA-Erhebung 2006 (20 000 Personen). In beiden Studien wurde eine Liste mit 21 Einzelbeschwerden (tritt häufig im Zusammenhang mit der Arbeit auf: ja – nein) vorgelegt. Es wurden allgemeine sowie beschwerdespezifische und berufsgruppen-spezifische zeitliche Veränderungen analysiert.

Die Ergebnisse zeigten, dass die Prävalenz von 20 der 21 erfragten Symptome (Ausnahme: „sonstige Beschwerden“) im Zeitverlauf deutlich anstieg; absolut am stärksten die Nacken- und Schulterschmerzen (von 30% auf 46%), die allgemeine Müdigkeit/Mattigkeit (von 20% auf 44%) und die Nervosität/Reizbarkeit (von 13% auf 29%). Relativ gesehen wuchs die Niedergeschlagenheit am stärksten (von 5 auf 19%). Der Mittelwert des Index „psychische Beschwerden“, der aus sechs Einzelbeschwerden gebildet wird (Hasselhorn u. Nübling ASU 2004), lag 2006 mit 26 Punkten mehr als doppelt so hoch wie 1999 mit 12 Punkten (0–100 Skala); der Anteil der stark betroffenen Personen mit zwei und mehr Beschwerden stieg von 18 auf 42%.

Verteilung nach Berufsgruppen: Besonders häufig genannt werden psychische Beschwerden in Lehrberufen und im Gesundheitswesen mit ORs von ca. 2. An der Abfolge der Berufe ist allerdings im Vergleich der beiden Erhebungszeitpunkte kaum eine Veränderung festzustellen.

Insgesamt sind zwischen den beiden Erhebungen starke Zuwächse bei fast allen Beschwerden, vor allem aber bei den psychischen/psychosomatischen Aspekten zu verzeichnen. Da sich an der diesbezüglichen Rangfolge der Berufe aber nur wenig verändert hat, handelt sich offensichtlich um eine kollektive Verschiebung hin zu höheren Prävalenzraten. Diese erhöhten Beschwerderaten zeichnen sicherlich zum einen die gestiegenen Belastungen in den letzten 10 Jahren nach – dazu passt der sehr starke Anstieg vor allem der psychischen Beschwerden. Ein Teil des Anstiegs ist aber möglicherweise auch der erhöhten Beachtung („awareness“) von Beschwerden geschuldet – dazu würde der generelle Anstieg auch bei den körperlichen Symptomen passen.

Nachweis der beruflich erworbenen Infektion oder weil aufgrund des Arbeitsplatzes eine erhöhte Gefährdung vermutet wurde. Die Möglichkeit einer außerberuflich erworbenen Infektionen war in vielen Fällen nicht sicher ausschließen. Um die Umstände der MRSA-Infektion am Arbeitsplatz besser verfolgen zu können, bedarf es einer Verbesserung der Surveillance.

Gemeinschaftveranstaltung von DGAUM, GfA, VDBW und VDSI

V83 Vision Zero in der Verkehrssicherheit und im Arbeitsschutz

Walter Eichendorf

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Sankt Augustin

Der internationale Wettbewerb sowie der demografische Wandel stellen Wirtschaft und Gesellschaft in Deutschland vor große Herausforderungen in der Prävention von Verkehrs- und Arbeitsunfällen sowie Berufskrankheiten. Die Menschen müssen in die Lage versetzt werden, unabhängig von ihren persönlichen Voraussetzungen und Lebensumständen zur wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Wertschöpfung beitragen zu können. Dafür müssen Straßen, Arbeitswelt und Bildungseinrichtungen so gestaltet werden, dass Verkehrs-, Arbeits-, Schul- und Wegeunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren mit allen geeigneten Mitteln verhindert werden. Durch menschengerechte und gesundheitsförderliche Maßnahmen sowie durch adäquate Maßnahmen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit sollen Qualität und Produktivität erhöht werden. Obwohl sowohl die Verkehrssicherheitsarbeit als auch der Arbeitsschutz in den letzten Jahren große Erfolge aufweisen können, sind die aktuellen Zahlen der Toten und Verletzten im Straßenverkehr ebenso wie die Zahl Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten nicht weiter hinnehmbar.

Die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) mit ihren Mitgliedern, den Berufsgenossenschaften und den Unfallkassen, hat sich, wie auch der Deutsche Verkehrssicherheitsrat (DVR), in Vorstandsbeschlüssen dafür entschieden, die Sicherheitsphilosophie „Vision Zero“ als Zielmarke für ihre zukünftige Präventionsarbeit zu nutzen. Kern dieser Philosophie ist die Einsicht, dass der Mensch im Verkehrs- wie im Arbeitssystem nicht fehlerfrei agieren kann. Ohne ihn aus seiner Verantwortung

zu entlassen, müssen diese Systeme daher so gestaltet sein, dass Fehler möglichst keine fatalen oder schweren Folgen haben. Mobilität und Arbeitsplätze müssen so gestaltet werden, dass sie dem Sicherheitsbedürfnis der Menschen Rechnung tragen.

Nicht nur einzelne unfallträchtige Brennpunkte sollen entschärft, sondern die Gesamtsysteme Straßenverkehr und Arbeitswelt mit Blick auf Vision Zero verbessert werden. Fragen wie „Wie werden Straße und Fahrzeuge noch fehlertoleranter?“, „Wie hält man den Verkehrsteilnehmer dazu an, sich toleranter und partnerschaftlicher zu verhalten?“ und nicht zuletzt „Wie wird der Verkehr grundsätzlich sicherer?“ stehen dabei im Mittelpunkt. Ein vergleichbarer Ansatz gilt für Verhältnis- und Verhaltensprävention in der Arbeitswelt, das heißt, die sichere und gesunde Gestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsmitteln sowie die stetige Qualifizierung der Arbeitnehmer.

Ziel ist es, neben detaillierten Maßnahmenkatalogen auf der Metaebene langfristige und gesamtheitliche Strategien zu entwickeln, um sich dem Ziel der Vision Zero, nämlich null Unfälle und Berufskrankheiten anzunähern. Ganz nach dem Motto „Verkehrssicherheit bzw. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit sind Rechte und Pflichten für alle!“ werden die DGUV und der DVR die Vision Zero in den nächsten Jahren gemeinsam, jeder nach seinen Stärken und in seinen Kompetenzen, weiterverfolgen.

V84 Erfolgreicher Arbeitsschutz – Der Mensch steht im Mittelpunkt -

Peter Schrimpf

RAG Aktiengesellschaft, Herne

Die Förderung von Steinkohle ist das Kerngeschäft der RAG Aktiengesellschaft. In drei Bergbaurevieren beschäftigt das Unternehmen auf 6 Bergwerken, einer Kokelei und in verschiedenen Servicebetrieben etwa 23 100 Mitarbeiter (Jahresende 2009) sowohl unter als auch über Tage.

Gesunde Mitarbeiter sind die Voraussetzung für den wirtschaftlichen Erfolg des Unternehmens. Mit dieser Unternehmensphilosophie hat die RAG Aktiengesellschaft in den vergangenen Jahren große Erfolge im Arbeitsschutz erzielt.

Nachdem in den 90er Jahren die Verbesserung der Technik zur Vermeidung von Arbeitsunfällen im Wesentlichen ausgereizt war, wandte sich der Arbeitsschutz verstärkt dem Menschen und seinem Verhalten zu.

Heute steht sein Denken und Handeln bei der sicheren Gestaltung der Arbeit eindeutig im Mittelpunkt.

Wir sind auf dem Wege, eine Kultur zu schaffen, die Unfälle und Gesundheitsgefahren nicht mehr akzeptiert. Um das zu erreichen, wurde eine Vision entwickelt, an der sich alle strategischen Entscheidungen in der Zukunft ausrichten:

- keine Unfälle.
- keine Gesundheitsgefährdungen.
- keine Umweltschäden.

Entscheidend ist, Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und auch Umweltschutz, kurz AGU, so in die Köpfe aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu tragen, dass ein sicherheits-, gesundheits- und umweltbewusstes Verhalten bei jedem selbstverständlicher Bestandteil der täglichen Arbeit ist.

Die Partizipation aller Beschäftigten und eine intensive Kommunikation stehen dabei an vorderster Stelle.

V85 Einflussfaktoren und Präventionsstrategien zum Risiko Arbeitsweg

Stephan Letzel

Deutsche Gesellschaft für Arbeits- und Umweltmedizin e.V.

Nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 Sozialgesetzbuch VII (SGB VII) versteht man unter einem Wegeunfall einen Unfall, der auf unmittelbarem Weg zwischen Wohnung und Arbeitsstätte eingetreten ist. Wegeunfälle stellen im Bereich der gesetzlichen Unfallversicherungsträger sowohl von ihrer Anzahl als auch von den durch sie bedingten Schadensleistungen einen wesentlichen Kostenfaktor dar.

Zum Thema Wegeunfälle liegen nur relativ wenig wissenschaftlich fundierte Untersuchungen vor. Erschwert wird die Aussagekraft dieser Untersuchungen dadurch, da keine ausreichenden Angaben über die Grundgesamtheit der Personen vorliegt, die Wegeunfälle erleiden können. Insbesondere fehlen auch für Deutschland belastbare Angaben über die Nutzung und Art der Verkehrsmittel auf dem Weg zur bzw. von der Arbeit. Entsprechende Studienergebnisse müssen daher vorsichtig interpretiert werden.

Betrachtet man Unfallzahlen der gesetzlichen Unfallversicherung, so zeigen sich hier branchenabhängige Unterschiede. Unabhängig von den verwendeten Verkehrsmitteln zeigt sich in nahezu allen Untersuchungen, dass mehr Personen auf dem Weg zur Arbeit einen Wegeunfall erleiden als auf

dem Heimweg. Besonders häufig ereignen sich die Unfälle im Nahbereich des Unternehmens. Jahreszeitlich sind mehr Wegeunfälle im Winterhalbjahr als im Sommer zu beobachten. Bezüglich des Wochentages und der Uhrzeit des Unfalls liegen z. T. voneinander abweichende Ergebnisse vor. Junge Mitarbeiter weisen im Vergleich zu älteren Mitarbeitern ein höheres Wegeunfallrisiko auf. Untersuchungen, die die Größe der Unternehmen berücksichtigen, aus denen die Verunfallten stammen, zeigen, dass prozentual gesehen mehr Personen in KMU einen Wegeunfall erleiden als in Großunternehmen. Soweit dies ohne genaue Kenntnisse zu den auf dem Weg zur Arbeit benutzten Verkehrsmitteln beurteilt werden kann, scheinen insbesondere Nutzer von Motorrädern und Fahrrädern das höchste Risiko für einen Wegeunfall zu haben.

Die vorliegenden Daten zeigen, dass es die Häufigkeit und Schwere von Wegunfällen dringend erforderlich machen, dass die Problematik von Wegeunfällen und deren Ursachen sowohl im Unternehmen als auch generell in der Gesellschaft mehr thematisiert werden. Entsprechende Präventionsstrategien müssen jedoch zielgerichtet sein und sollten insbesondere auf die jeweiligen Risikogruppen ausgerichtet sein.

Als Grundlage für einen weiteren Erkenntnisgewinn zu Wegeunfällen sind eine Optimierung der Erfassung der Wegeunfalldaten sowie eine allgemeine Erfassung von Daten zum Arbeitsweg der Beschäftigten in Deutschland dringend erforderlich. Weiterer Erkenntnisgewinn zum Thema Wegeunfälle ist für deren Prävention unabdingbar, entsprechende interdisziplinäre Forschungsvorhaben sind daher dringend zu fordern.

V86 Makroergonomische Probleme im Lager- und Transportbereich

Gert Zülch

Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, Karlsruhe

In betrieblichen Lager- und Transportbereichen zeigen sich aus arbeitswissenschaftlicher Sicht Probleme, die zum Teil ähnlich gelagert sind wie in anderen industriellen Bereichen, zum Teil aber auch speziellere Fragen aufwerfen. Insbesondere liegen vielfach erhöhte physische Belastungen vor, wobei das Heben, Tragen und Ziehen von Lasten insbesondere in personell geführten Lager- und Kommissionierbereichen vor-

herrscht. Bei der Materialversorgung von Serienmontagen kommt es darüber hinaus gelegentlich zusätzlich zu einer psychischen Belastung durch Zeitdruck, z. B. wenn feste Rundfahrpläne eingehalten werden müssen und dies bei fehlendem oder falschem Material oder auch bei Fehlinformationen. Dennoch liegen die physischen Anforderungen in diesen als indirekt bezeichneten Bereichen oftmals unterhalb derjenigen in den direkten Bereichen, zumal wenn es sich dort um die Montage schwerer Arbeitsgegenstände handelt. Daher werden innerbetriebliche Logistkarbeiten vielfach an Mitarbeiter vergeben, die den Leistungsanforderungen in den direkten Bereichen nicht mehr genügen können. Inzwischen werden diese Tätigkeiten aber oftmals an fremde Dienstleistungsunternehmen vergeben, wodurch aus betrieblicher Sicht die Einsatzmöglichkeiten für leistungsgewandelte oder auch ältere Mitarbeiter verloren gehen.

Dieses Problem wird sich in Zukunft bedingt durch Effekte auf dem Arbeitsmarkt infolge der geburtenschwachen Jahrgänge ab 1960 und die damit verbundene Notwendigkeit, mehr ältere Mitarbeiter zu beschäftigen, noch weiter verschärfen. Dies führt zu neuen Herausforderungen an die Arbeitsgestaltung in den innerbetrieblichen Logistikbereichen. Aus arbeitstechnischer Sicht besteht eine Möglichkeit darin, die manuellen Tätigkeiten durch den Einsatz von Handhabungshilfen zu erleichtern. Diese verringern dann zwar das Risiko von Muskel-Skelett-Schädigungen; die Erfahrung zeigt aber, dass derartige Handhabungshilfen vielfach nicht genutzt werden, obwohl dies in den Vorgabezeiten berücksichtigt wird. Gründe hierfür sind dann die vorhandene physische Leistungsfähigkeit und das fehlende Bewusstsein bezüglich möglicher Spätschäden, wobei dann die eingesparte Zeit als persönlicher Freiraum genutzt wird. Einige Betriebe gehen inzwischen dazu über, die höheren Vorgabezeiten nur dann zu gewähren, wenn die Handhabungshilfen zumindest zu einem bestimmten Prozentsatz genutzt werden. Dass flankierend hierzu auch Informations- und Motivationsmaßnahmen erforderlich sind, braucht wohl nicht besonders betont zu werden.

Ein weniger logistikspezifisches Problem stellt die in hochtechnisierten Bereichen oftmals aus ökonomischen Gründen erforderliche Mehrschichtarbeit dar. Dass aus arbeitswissenschaftlicher Sicht vorwärts rotierende, kurzzyklische Schichtsysteme eine mögliche Lösung darstellen, ist bereits seit Jahrzehnten bekannt, wird aber in Deutsch-

land dennoch nur selten praktiziert, da sich einwöchige Schichtwechsel eingeprägt haben. Auch diesbezüglich wird der demografische Wandel zunehmend zu Problemen führen, da ältere Mitarbeiter nicht nur höheren physischen Anforderungen und Zeitdruck weniger gewachsen sind als jüngere, sondern auch für Nachtschichtarbeit weniger geeignet sind. Dass dies oftmals durch Motivation und Erfahrung kompensiert wird, befreit die betreffenden Mitarbeiter nicht von möglichen gesundheitlichen Spätfolgen.

Werkzeuge zur prospektiven Arbeitsgestaltung: Aus makroergonomischer Sicht bieten sich Möglichkeiten bei der Arbeitszeitgestaltung sowie der Verteilung von Arbeitsaufgaben auf die Mitglieder von Arbeitsgruppen. Seit vielen Jahren ist bekannt, dass der kurzzyklische Wechsel von Arbeitstätigkeiten zu Entlastungen führen kann. Abgesehen von diesen generalisierenden Aussagen müssen aber für jedes Arbeitssystem jeweils individuelle Gestaltungslösungen gefunden werden, und dies zielgerichtet und ohne Belastungen durch immer wieder neue Pilotversuche. Hierzu gibt es geeignete prospektive Verfahren, mit denen zukünftige Formen der Arbeitsgestaltung ohne größeren Aufwand im Vorhinein analysiert werden können.

Als Beispiel lassen sich hier die Leitmerkalmethode mit ihren verschiedenen Ausprägungen und das detailliertere EKIDES-Verfahren anführen. Diese Verfahren sind vorrangig auf die Analyse von kurzen Tätigkeitszyklen und gleichartigen Tätigkeiten ausgerichtet. Darüber hinaus erlauben es bestimmte personalorientierte Simulationsverfahren aber auch, Tätigkeiten über längere Zeiträume hinweg bereits im Planungsstadium zu analysieren (siehe VDI 3633, Blatt 1). Derartige Verfahren ermöglichen dann Aussagen über die Belastungen in einer Schicht, einer Woche oder auch mehr. Mit ihrer Hilfe lassen sich dann Arbeitsorganisationsformen in größeren Arbeitssystemen auffinden, die zu einer gleichmäßigeren Verteilung von Belastungen unter den betroffenen Mitarbeitern führen.

Dass es heute auch möglich ist, Arbeitsabläufe in einer virtuellen Rechnerwelt zu visualisieren, wurde bereits in vielen Projekten, gerade auch im Logistikbereich erfolgreich dargestellt. Derartige Werkzeuge der so genannten Digitalen Fabrik werden es in Zukunft besser als bisher ermöglichen, Arbeitsplätze bereits in der Planungsphase unter ergonomischen Gesichtspunkten zu bewerten und damit den Gedanken der prospektiven Arbeitsgestal-

Faszination der Reise und das Reiserisiko.



B. Rieke – Th. Küpper – C. M. Muth (Hrsg.)

Moderne Reisemedizin

■ Handbuch für
Ärzte
Apotheker
Reisende

1. Auflage 2010
Gentner Verlag, Stuttgart
ISBN 978-3-87247-708-8
Gebunden, 544 Seiten, vierfarbig
Ladenpreis: € 59,-; sFr 100,-



Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir
Exemplar(e) der Neuerscheinung
B. Rieke et al. (Hrsg.),
„Moderne Reisemedizin“
(Best.-Nr. 70800), 1. Aufl. 2010, zum Preis von € 59,- zzgl.
Versandkosten gegen Rechnung zu.

Gentner Verlag • Buchservice Medizin
Postfach 101742 • 70015 Stuttgart • Tel. 0711/63672-857
Fax-Hotline: 0711/63672-735
E-mail: buch@gentner.de • www.tauchmed.com

Name, Vorname

Firma/Institution

Beruf/Abteilung/Funktion

Straße / Postfach

Nr.

Land

PLZ

Ort

Telefon

Telefax

E-Mail

Datum

Unterschrift

med_246

tung praktisch umzusetzen. Dass es auf diesem Wege noch eine Fülle von arbeitswissenschaftlichen Fragestellungen gibt, darf an dieser Stelle jedoch nicht unerwähnt bleiben.

V87 Eigenverantwortung und Achtsamkeit – Möglichkeiten praktischer betriebsärztlicher Prävention

Manuela Huetten
Berliner Verkehrsbetrieb AöR

Die aktuellen Herausforderungen an Unternehmen und damit vor allem an ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter setzen die Schaffung der notwendigen Voraussetzungen für gesunde und leistungsfördernde Arbeitsbedingungen voraus.

Mitarbeiter sollen langfristig ans Unternehmen gebunden werden. Insbesondere die Wertschätzung und Unterstützung der Älteren stehen künftig im Mittelpunkt der betriebsärztlichen Beratung.

Der ÖPNV gehört zu den Branchen mit stark belasteten Beschäftigten und bedarf daher der besonderen Aufmerksamkeit und Fürsorge für seine Belegschaften. Aktuelle Arbeitsunfähigkeitsstatistiken weisen Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates und psychische Erkrankungen als Hauptursachen für Ausfallzeiten und Mitverursacher für die explodierenden Kosten im Gesundheitswesen aus.

Die moderne Orientierung der Maßnahmen in der Gesundheitsprävention ist ausgerichtet auf die Frage: Was erhält gesund? Interventionsmöglichkeiten bestehen auf verschiedenen Ebenen: intrapersonell – die einzelne Person mit ihrer Problemlösungskompetenz, interpersonell – Gruppendynamische Prozesse z. B. in Fragen der Kommunikation und im Führungsverhalten und strukturell in Fragen der Unternehmensorganisation wie beispielsweise bei der Gestaltung von Arbeitsorganisation oder Personalentwicklung. In der Arbeitswissenschaft sind Begriffe wie Achtsamkeit und Eigenverantwortung seit einigen Jahren eingeführt. Diese Begriffe werden hier definiert, auf ihre Bedeutung im Zusammenhang mit Fragen der Entwicklung von Gesundheitskompetenz wird hingewiesen. Die Berücksichtigung von Achtsamkeit und Eigenverantwortung stellt hohe Anforderungen an die moderne betriebliche Umsetzung, da der Bereich der Verhaltensprävention angesprochen wird. Zur Sicherstellung der Nachhaltigkeit spielt die Akzeptanz bei den Beschäftigten eine wesentliche Rolle.

Aus der betrieblichen Praxis werden zwei Umsetzungsbeispiele vorgestellt, die auf der Erlebbarkeit von Gesundheit und der Motivation zur Eigenverantwortung basieren.

V88 Modell „Ladungsschance“

Reinhard R. Lenz
Institut für Schulung und Medienentwicklung, Dortmund

Mit dem Modell „Ladungsschance“ wird deutlich nachvollziehbar, dass eine unge-sicherte Ladung zu einem Geschoss wird. Am Modell werden die Abläufe spektakulär sichtbar. Kraft und/oder Formschluss können durch Teilnehmer im Selbstversuch erprobt werden. Das Modellerleben wird im Vergleich mit dem Reiseatlas auf der Hutablage, die Gasflasche im Werkstattwagen oder die LKW-Ladung in die Praxis übersetzt. Die physikalischen Gesetze werden sichtbar. Zum Begreifen müssen keine Formeln gelernt werden. Die Bedrohlichkeit wird nachvollziehbar. Über diese Visualisierung des komplexen physikalischen Systems wird ein emotionaler Zugang zu dem Problembereich geschaffen.

V89 Ladungssicherung im europäischen Fokus. Neueste europäische Berechnungsgrundlagen im Vergleich zur bisherigen europäischen Regelung – Ein Vergleich mit der deutschen Gesetzgebung und Normung.

Uwe Schöbel
Dolezych GmbH & Co. KG, Dortmund

Die bestehende Europeanorm 12195-1 Ausgabe 2004 zur Berechnung der Zurrkräfte bei der Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen wurde in den vergangenen Monaten überarbeitet. Eine damit betraute CEN-Normungsgruppe diskutierte die Anforderungen sehr kontrovers. Wird die Norm in der nun vorliegenden Entwurfsfassung verabschiedet, wird es wesentliche Änderungen bei der Berechnung der Ladungssicherung geben. So wurde beispielsweise der Einfluss der Reibung zum Teil gravierend geändert. Und auch hinsichtlich der k-Werte sowie der grundlegenden Anforderungen bezüglich der Beschleunigung und Prüfung wird es wesentliche Unterschiede geben.

Der Vortrag stellt diese Änderungen vor und zeigt die damit verbundenen Konsequenzen im Hinblick auf die VDI-Richtlinien.

Poster

Transport und Verkehr

P1 Neue Gesundheitsrisiken für die Beschäftigten der Transport- und Logistik-Branchen durch phytosanitäre Maßnahmen

Lygia Therese Budnik, Svea Fahrenholtz, Stefan Kloth, Alexandra M. Preisser, Xaver Baur

Institut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Hamburg

Mit der Globalisierung des Handels erhöht sich auch der Anteil der Frachtcontainer. Der damit verbundene vermehrte Einsatz von Begasungsmitteln erfordert eine neue Sichtweise auf die Risikobewertung von Arbeitsplätzen, bei denen Umgang mit Importcontainern besteht. Gefahrstoffe in Containern müssen identifiziert und toxikologisch bewertet werden. Zur Objektivierung chemischer Risikofaktoren haben wir das Ambientmonitoring eingesetzt, um Gefahrstoffe zu identifizieren und das Ausmaß der Kontamination zu definieren. In den Jahren 2006–2009 haben wir randomisiert 1465 Container-Luftproben in den Häfen von Hamburg und Rotterdam gezogen. Die Analysen erfolgten im Labor mittels TD-GCMSD (Thermodesorption-Gaschromatographie mit Massenspektrometrie). Die Messdaten wurden für Trendanalyse und Risikobewertung verwendet. Generell hat der Anteil kontaminierter Container in der Untersuchungsperiode zugenommen. Der Einsatz klassischer Begasungsmittel wie Brommethan erreichte im Jahr 2007 einen Peak, nahm dann zunächst ab, um einen erneuten Anstieg 2009 zu verzeichnen (18 %, 23 %, 11 % und 22 % für 2006–2009). Überraschenderweise fanden wir neben Brommethan (5–50 000 ppb), andere halogenierte Kohlenwasserstoffe wie 1,2-Dichlorethan (5–110.000 ppb), Dichlormethan (5–20 000 ppb), 1,2-Dichlorpropan (5–25 000 ppb) auch Bromethan, Iodmethan, Tetrachlorkohlenstoff und Chlорpicrin. Die Verwendung eines in der EU nicht zugelassenen Begasungsmittels, 1,2-Dichlorethan, stieg auf 76 % zwischen 2008 und 2009, wovon 8–9 % oberhalb des früheren AGWs und > 60 % über dem neuen EU-Interventionswert für kanzerogene Stoffe lagen. 60 % der Containerluftproben waren mit Industriechemikalien kontaminiert, vor allem mit Benzol (5–37 000 ppb) und Toluol (5–800 000 ppb). 2009 überschritten 11 % der Proben den

EU-AGW für Benzol und 59 % den Interventionswert für kanzerogene Stoffe. Viele gemessene Schadstoffe sind geruchlos oder werden durch andere Gerüche überdeckt, so dass objektive Messungen zum Ausschluss von Gefährdungen erforderlich sind. Wir konnten neuere Gefahrstoffe detektieren, für die noch keine deutschen oder europäischen Direktiven greifen. Solange keine internationalen Vorschriften den Einsatz dieser Stoffe regulieren, muss man Screening-Verfahren zu deren Identifizierung einsetzen. Derzeit ist jeder Importcontainer als potenziell gesundheitsgefährdend zu betrachten; vor dem Betreten werden Kontrollmessungen oder eine ausreichend lange Belüftung empfohlen.

P2 Klima und Luftqualität in Omnibussen

Thomas Sye, Björn Flemming, Klaus Sinner, Christian Felten
Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft, Hamburg

2009 und 2010 wurden Feldversuche zur thermischen Behaglichkeit und Luftqualität an klimatisierten und nichtklimatisierten Fahrerarbeitsplätzen von Omnibussen im realen Einsatz durchgeführt. Die thermische Behaglichkeit wurde auf Grundlage der Äquivalenttemperatur für verschiedene Teile des Körpers des Fahrers unter winterlichen und sommerlichen Bedingungen ermittelt. Zusätzlich wurden Luft getragene Gefahrstoffe (u. a. Abgas-komponenten, Schimmelpilze) bestimmt. Die thermische Behaglichkeit für die Beschäftigten wurde durch Bestimmung der Äquivalent-Temperatur abgeschätzt. Der ermittelte PMV-Wert lag in klimatisierten Omnibussen zumeist im Bereich von plus/minus 0,5. In nichtklimatisierten Fahrzeugen lag dieser Wert im Sommer bei Außentemperaturen um 25 °C und geringer Sonneneinstrahlung erheblich über dem Behaglichkeitsoptimum.

Als Gefahrstoffe wurden Dieselmotoremissionen (DME), Feinstaub, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Stickoxide, flüchtige organische Verbindungen (VOC = „volatile organic compounds“), Aldehyde und Schimmelpilze gemessen. Es lagen von allen Stoffen zwar bestimmbare bis deutliche Konzentrationen vor; Grenzwerte wurden dabei nicht überschritten. Die im Innenraum gemessenen Verläufe korrespon-

dierten mit den Außenwerten. Klimaanlage beeinflussten den Schadstoffeintrag in die Führerhäuser nicht messbar. Eine Schadstoffanreicherung im Fahrzeug konnte nicht festgestellt werden.

P3 Fahruntauglichkeit aufgrund eingeschränkter Sehfähigkeit bei einem Berufskraftfahrer?

Stephan Becher, Friedrich Hofmann

Bergische Universität Wuppertal

Vorgestellt wird ein 34-jähriger selbständiger Berufskraftfahrer, der im Rahmen eines Leistungsbegehrens aus einer privaten Berufsunfähigkeitsversicherung „Sehprobleme“ vorträgt. Berufsunfähig ist ein Versicherter bedingungsgemäß dann, wenn er aufgrund von Krankheit, Körperverletzung, Kräfteverfall seinen zuletzt ausgeübten Beruf zu nicht mehr 50 % ausüben kann.

Anamnese: Es handelt sich um einen 34-jährigen Versicherten, der nach einer komplexen Orbitafraktur einen rechtseitigen Gesichtsfeldausfall aufweist. Von der zuständigen Behörde wird ihm nach Vorlage eines augenärztlichen Attests die Verlängerung seiner Fahrerlaubnis Klasse C aufgrund eines ungenügenden Gesichtsfeldes (GF) verweigert. Mit diesem Befund wird er bei seinem Versicherer vorstellig, um seinen Leistungsanspruch wegen Berufsunfähigkeit geltend zu machen.

Befund: Visus RA und LA 1,0, Tensio regelrecht, Perimetrie (nach Goldmann) beträgt links 130 Grad (G), die inneren 30 G sind komplett erhalten. Das rechte Auge weist absolute Defekte im 30 G GF auf und peripher multiple Einschränkungen. Binokular unterschreitet der Proband jedoch die Umfänge des linken Auges (GF 90 G). Dies weist auf inkongruente Angabe des Probanden hin. Entsprechend werden zur Objektivierung elektrophysiologische Methoden zu Anwendung gebracht. Im Swinging-flashlight-Test (Prüfung der Sehbahnen auf Affärenzstörungen) wird kein Seitenunterschied R/L beobachtet. Auch die Muster-VEPs werden als normgerecht eingestuft, so dass eine eindeutige Schlussfolgerung im Sinne von fahruntauglich/tauglich Klasse C nicht möglich ist.

Bewertung: Die subjektiv erhobenen Messwerte deuten auf eine Aggravation des Probanden hin, die eine eindeutige Aussage nicht zulassen. Deshalb sollte mit der kine-

tischen Perimetrie Marke III4 nach Goldmann versucht werden, ob der Proband nicht doch den vollen GF-Umfang (mindestens 140 G horizontaler Durchmesser) des gesunden linken Auges erreicht. Damit wäre er nach den Vorgaben der FEV wieder als Kraftfahrer Klasse C einsetzbar und nicht berufsunfähig.

Bei der Beurteilung nach FEV sollte der Untersuchende auch primär eindeutige Befunde ggf. kritisch bewerten und im Zweifelsfall zur genauen Bestimmung des Restsehvermögens an eine spezielle Augen-einrichtung überweisen. Im vorliegenden Fall wurde dem Versicherten solange keine Berufsunfähigkeitsrente gewährt, solange die Sachlage nicht eindeutig geklärt werden konnte.

P4 Ermittlung der natürlichen UV-Strahlenexposition in der Seeschifffahrt

Gabriele Meyer¹, Harald Siekmann², Uwe Feister³, Christian Felten¹, Jörg Hedtmann¹

¹Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft, Hamburg; ²Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin; ³Deutscher Wetterdienst, Lindenberg

Innerhalb der letzten zwei Jahre wurde eine deutliche Zunahme von Hautkrebskrankungen bei Seeleuten, die auf weltweiter Fahrt im Decksdienst tätig waren, verzeichnet. Die Erkrankungen traten vorwiegend im Gesicht und auf den Schultern auf.

Um festzustellen, ob Seeleute der natürlichen UV-Strahlung stärker als die übrige Bevölkerung ausgesetzt sind, werden im Rahmen eines Projektes Dosimetermessungen unter realistischen Arbeitsbedingungen vorgenommen. Das Projekt „Ermittlung der UV-Strahlenexposition bei Seeleuten“ wird in einer Kooperation der BG Verkehr mit dem Institut für Arbeitsschutz (IFA) und dem Deutschen Wetterdienst (DWD) durchgeführt. Erste Messergebnisse deuten darauf hin, dass insbesondere im Sommer in subtropischen und tropischen Breiten auf dem Kopf und den Schultern innerhalb weniger Stunden hohe UV-Strahlenexpositionen erreicht werden.

P5 Medizinischer Ausbildungsstand von Schiffs-offizieren

Marcus Oldenburg, Xaver Baur, Clara Schlaich

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin Hamburg

Die Akutbehandlung medizinischer Notfälle, die sich an Bord auf hoher See ereig-

nen, wird von der Schiffsbesatzung übernommen. Gemäß nationaler und internationaler Vorschriften müssen die für die Erste-Hilfe an Bord zuständigen Schiffs-offiziere alle fünf Jahre einen medizinischen Auffrischkurs absolvieren. Die Konzeption der Notfallkette erfolgt in der Regel durch den Betriebsarzt.

Zur Bewertung, ob die Länge des ausbildungsfreien Intervalls angemessen ist, soll der medizinische Kenntnisstand von Seeleuten am Ende einer solcher Periode untersucht werden.

Alle Offiziere, die im Jahre 2008 und 2009 im Hamburger Medizinischen Ausbildungszentrum des ZfAM einen Auffrischkurs absolviert hatten, wurden vor Beginn des Kurses mit 18 medizinischen Grundlagenfragen zu häufigen Notfällen an Bord sowie mit einem simulierten praktischen Notfallszenario konfrontiert. Die medizinischen Fragen bezogen sich auf internistische und chirurgische Notfälle (jeweils n = 5), auf toxikologische und infektiologische Grundkenntnisse (jeweils n = 2) sowie auf die Themen Unterkühlung und Allgemeine Krankenbehandlung (jeweils n = 2). Die meisten Fragen waren im Multiple-Choice-Verfahren zu beantworten (die maximale Punktzahl pro Frage war 1).

Das Untersuchungskollektiv setzte sich aus 120 Seeleuten (3 Frauen, Durchschnittsalter 48,9 Jahre) zusammen. Der letzte medizinische Refresherkurs lag im Durchschnitt 5 Jahre zurück (maximal 18 Jahre). Es wurden durchschnittlich 66,2 % der Gesamtpunktzahl erreicht (von 26,1 bis 87,9 %). Bezüglich der internistischen und chirurgischen Fragen wurden 57,5 % bzw. 63,2 % erreicht. Die Fragen zur Toxikologie und Infektiologie waren zu 88,6 % bzw. 87,9 % vollständig und die Themen Unterkühlung und Krankenbehandlung wurden zu 47,4 % und 52,3 % richtig beantwortet.

Der medizinische Wissenstand war unabhängig vom Alter der Seeleute sowie vom Typ und Fahrtgebiet ihrer Schiffe (Spearman Rangkorrelation < 0,4). Bei der praktischen Notfallübung mit kardiopulmonaler Reanimation ergaben sich große Unsicherheiten; insbesondere hinsichtlich des Basis-Checks von Vitalfunktionen und in der Beatmungstechnik.

Insgesamt erscheint der medizinische Kenntnisstand am Ende eines durchschnittlich 5-jährigen Intervalls ohne medizinische Auffrischung als unzureichend, um eine suffiziente medizinische Behandlung durch die medizinischen Laien an Bord gewährleisten zu können.

P6 Defibrillatoren an Bord von Kauffahrteischiffen

Marcus Oldenburg, Xaver Baur, Clara Schlaich

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin Hamburg

Gemäß Krankenfürsorgeverordnung für Kauffahrteischiffe ist bei einer Übergangsfrist bis September 2012 vorgeschrieben, dass ein automatischer externer Defibrillator (AED) mit telemedizinischer Übertragungsfunktion eines EKGs an Bord deutschflaggiger Kauffahrteischiffe verfügbar sein soll. Mit dieser Vorgabe nimmt Deutschland international eine Vorreiterposition ein.

Es soll die bislang erfolgte Umsetzung der AED-Einführung in der Deutschen Schifffahrt untersucht werden.

Nautische Schiffs-offiziere auf deutschflaggen Schiffe müssen alle fünf Jahre einen medizinischen Auffrischkurs absolvieren. Alle Seeleute, die im Jahre 2008 und 2009 im Hamburger Medizinischen Ausbildungszentrum des ZfAM diesen Kurs absolviert hatten (5 Kurse im Jahre 2008; 6 Kurse im Jahre 2009), gaben in einem Fragebogen ihre Erfahrungen mit der Implementierung eines AEDs an Bord an.

Das Untersuchungskollektiv setzte sich aus 127 Seeleuten (3 Frauen, Durchschnittsalter 49,3 Jahre, 85,0 % nautische Offiziere und 15,0 % technische/Wachoffiziere). 27,6 % der Offiziere hatten eine Abweichung ihres Schiffs-kurses in einen Ausweichhafen aufgrund eines medizinischen Notfalls an Bord erlebt; dabei standen Herz-Kreislauf-Erkrankungen mit 51,2 % deutlich im Vordergrund.

23,6 % hatten zum Zeitpunkt der Befragung einen AED an Bord (insbesondere auf den international verkehrenden Containerschiffen). Dabei wurde der AED 24-mal im Behandlungs-/Krankenraum, 5-mal auf der Schiffsbrücke und 1-mal in der Eingangshalle platziert; nur bei 15 der bereits ausgerüsteten Schiffe (50,0 %) war der AED für die Besatzung frei zugänglich. Eine Einweisung der Offiziere in die Bedienung des AED zur Schockabgabe bzw. zur telemedizinischen Übertragung eines EKG fand bei 9 bzw. 4 der entsprechend ausgerüsteten Schiffe statt. Die Frage, ob die Offiziere die Anschaffung eines AEDs an Bord für sinnvoll halten, wurde auf einer Analogskala (1 = sehr sinnvoll und 5 = nicht sinnvoll) mit 1,75 bewertet.

Herz-Kreislauf-Erkrankungen, die mit Hilfe (der telemedizinischen Funktion) des AEDs deutlich besser therapierbar sind, spielen in der Schifffahrt eine dominierende Rolle. Bei der Einführung an Bord stellen

sich gegenwärtig noch deutliche Defizite in der – auch gemäß Medizin-Produktbetreiber-Verordnung geforderten – Einweisung in die Bedienung des Geräts heraus. Im Rahmen der betriebsärztlichen Beratung der Reeder ist hierauf verstärkt hinzuweisen.

P7 Schwere Seeunfälle mit Personenschäden in der Kauffahrteischifffahrt

Tobias Riemer¹, Jan-Gerd Hagelstein², Jörg Kaufmann³, Ute Latza⁴, Klaus Püschel⁵, Clara Schlaich¹

¹Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin Hamburg, ²Praxis für Allgemeinmedizin und Seemannsambulanz, Hamburg, ³Bundesstelle für Seeunfalluntersuchungen, Hamburg, ⁴Alice Salomon Hochschule, Berlin, ⁵Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Eppendorf, Hamburg

Gemäß Seesicherheits-Untersuchungs-Gesetz führt die Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung (BSU) die gutachterliche Bewertung von Unfällen mit Schiffen unter deutscher Flagge oder Schiffen in deutschen Hoheitsgewässern durch. Damit soll die Sicherheit in der Seefahrt allgemein verbessert werden. Ziel dieser Studie ist eine arbeitsmedizinische Bewertung im Hinblick auf eine Verbesserung der Schutzmaßnahmen sowie der Verbesserung der Ausbildung in Erster Hilfe und Gesundheitspflege.

Es erfolgte eine systematische retrospektive Auswertung aller von der BSU abgeschlossenen Gutachten zu schweren Unfällen zwischen 2002 bis 2007 in der Handelsschifffahrt ohne oder mit fatalen Verletzungen. Unfälle auf Fischerei- oder Sportbooten wurden dabei nicht berücksichtigt.

Es wurden 128 Seeunfälle, davon 29 schwere Seeunfälle mit 21 Verletzten bzw. 20 Todesfällen, von der BSU abschließend begutachtet. In 31 % der schweren Seeunfälle gab es jeweils mehrere (bis zu 4) Verletzte oder Tote. Ursache waren 10 Stürze über Bord bei Sturm oder Kollision, 8 Unfälle im Umgang mit der Seilwinde (davon 3 Todesfälle durch Erschlagen), 6 Unfälle im Maschinenraum, 5 Unfälle bei Rettungsbootmanövern, 5 Unfälle bei Bootsübersetzungen, 4 Stürze aus großer Höhe. Angaben zur persönlichen Schutzausrüstung erfolgten in 28 %, zu Erste Hilfe-Maßnahmen in 38 % aller Unfälle. Angaben zu Alkohol- oder Drogenabusus fanden sich nicht.

Auffällig sind neben Stürzen die häufig aufgetretenen Unfälle im Umgang mit Seilwinden und im Rahmen von Rettungsbootmanövern. Dieses sollte bei Gefährdungsbeurteilungen an Bord sowie Vorsorgeuntersuchungen verstärkt Berücksichtigung finden.

Das Auftreten häufig mehrerer, z. T. polytraumatisierter Personen ist für die medizinische Ausstattung der Bordapotheken von Bedeutung.

Die Autoren haben ein Schema für eine systematische medizinische Dokumentation der Unfälle und die nachfolgende Einbeziehung von medizinischen Fachgutachtern entwickelt. Mit den so erfassten Informationen sollen fachgerechte Empfehlungen für die medizinische und technische Ausstattung sowie für die Schulung der Besatzung gegeben werden.

P8 Napping – die Wirkung von Schlafpausen in verschiedenen Berufsbereichen und im Bereich der Verkehrssicherheit

Kirsten Isabel Zepf, Luis Carlos Escobar Pinzón, Britta Husemann, Stephan Letzel

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

Geplante Schlafpausen (englisch „naps“) können als effektive Gegenmaßnahme angesehen werden, um negativen Effekten von Müdigkeit und Schläfrigkeit am Arbeitsplatz oder auf dem Arbeitsweg vorzubeugen. Fragestellungen waren u. a. in welchen Berufsbereichen bereits die Auswirkungen von Schlafpausen auf die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter untersucht werden konnten, wie sich Kurzschlafpausen auf die kognitive Leistungsfähigkeit auswirken, welche Rolle die Länge und die zeitliche Platzierung von Kurzschlafpausen bezüglich der Vorbeugung gegenüber Müdigkeit spielen und ob es neben positiven Effekten von Schlafpausen auch negative Auswirkungen gibt.

Mittels systematischer Literaturanalyse sollte ein Überblick über Studien gegeben werden, die sich mit den Effekten von Kurzschlafphasen auf die kognitive Leistungsfähigkeit, die Arbeits- und Lebensqualität beschäftigen. Bei der Literaturrecherche konnten nach einer Relevanzüberprüfung 50 relevante Artikel gefunden werden. Es konnte festgestellt werden, dass die Auswirkungen von Schlafpausen auf die Leistungsfähigkeit von Mitarbeitern bereits in verschiedenen Berufsbereichen wie z. B. in der Flugsicherung, der Industrie und auch im Bereich der Verkehrssicherheit analysiert werden konnten. Es zeigte sich, dass die Probanden nach den Schlafphasen im Vergleich zu Probanden, die keine Schlafpause eingenommen hatten, eine höhere Wachheit, eine geringere Schläfrigkeit und damit zusammenhängend ein höheres Maß an kognitiver Leistungsfähigkeit aufwiesen. Die Mehrheit der Untersuchungen betont, dass

kurze Schlafpausen mit einer Dauer von unter 1 Stunde während der Arbeitszeit positive Effekte auf die Performanz ausüben im Vergleich zu längeren Schlafpausen. Neben positiven Effekten von Schlafpausen bzw. Schlafphasen konnten in einigen Studien auch negative Effekte aufgezeigt werden.

Um die Sicherheit während der Arbeit und auch auf den Arbeitswegen effizient zu erhöhen, wäre es sinnvoll, Schlafpausen strategisch während der Arbeitszeiten zu platzieren (nach den bisherigen Erkenntnissen der zeitlichen Platzierung und optimalen Dauer von Schlafphasen) und die Effizienz dieser Schlafpausen bezüglich der Arbeitsleistung wissenschaftlich für den jeweiligen Arbeitsbereich zu überprüfen.

Unfallgefährdung

P9 Korrelate von Alkoholisiertheit in der Stimme – ein phonetisch-akustischer Fit-for-Duty-Test

Jarek Krajewski¹, Silke Kessel¹, Tom Laufenberg¹, Anton Batliner²

¹Experimentelle Wirtschaftspsychologie, Universität Wuppertal, ²Lehrstuhl für Mustererkennung der Universität Erlangen-Nürnberg

Die Wahrscheinlichkeit tödlich zu verunglücken steigt schon bei niedrigen Alkoholkonzentrationen deutlich an. Der stimmakustische Messansatz bietet die Möglichkeit, den Einfluss von Alkohol auf die Sprachproduktion über Kenngrößen Lautstärke, Akzentstruktur, Tonhöhe, Rhythmisierung, Sprechgeschwindigkeit, Artikulationspräzision und Stimmqualität vor Fahrtantritt zu bestimmen. Im Gegensatz zu biochemischen Messverfahren der Alkoholkonzentration kann eine stimmbasierte Messung sicherheitskritischer Blutalkoholkonzentrationen (BAC) auf die bereits vorhandene Sensor-Infrastruktur moderner Fahrzeuge zurückgreifen.

Das verwendete Sprachmaterial entspricht dem phonetisch ausbalancierten Standardlesematerial „Die Sonne und der Nordwind“. Insgesamt wurden 64 ca. 40-sekündige Sprachaufnahmen von 64 männlichen Probanden (33 alkoholisierte, AL; 31 nichtalkoholisierte, NAL; Grenze bei 0,8 Promille) über ein Headset aufgezeichnet. Ein akustisches Standardmerkmalsset wird zur Beschreibung der Sprachaufnahmen bestimmt: Fundamental Frequenz (F0), Intensität (Int), Harmonics-to-noise ratio (HNR), Formanten (F1–F5), Formantenbandbreite (F1bw–F5bw), Cepstrale Koeffizienten (MFCC1–12), spektrale Energie

in Frequenzbändern). Die 170 Kennzahlen werden über das multivariate Mustererkennungsverfahren Decision-Tree zu einem Klassifikationsurteil aggregiert. Folgende stimmakustische Korrelate konnten für Alkoholisiertheit nachgewiesen werden: $F0_{mw} = 0,49$, $Jitter = -0,39$, $HNR = -0,74$, $F1_{min} = 0,79$, $F1_{mw} = 0,42$, $F1_{sd} = -0,75$, $F1bw_{me-dian} = 0,66$, $F2_{sd} = -0,39$, $F2_{bw} = 0,54$, $F3_{min} = 0,56$, $F3_{mw} = 0,32$, $F3_{sd} = -0,55$, $F3bw_{75perz} = -0,47$, $F4_{min} = 0,72$, $F4_{sd} = -0,77$, $F4bw_{75perz} = -0,62$, $F5_{min} = 0,59$, $F5_{sd} = -0,66$. Die mittels des Decision-Tree-Verfahrens auf ungesehene Sprecher vorhergesagte Alkoholisiertheit weist eine Klassifikationsfehler von durchschnittlich 14,1 % auf.

Eine Reihe von akustischen Kennwerten zeigt entsprechend der alkoholinduzierten kognitiv-physiologischen Veränderungen starke Zusammenhänge zur Alkoholisiertheit auf. Einsatzfelder des entwickelten Alkohol-Schnelltests ergeben sich sowohl im Rahmen der Alkoholverkehrskontrolle als auch der individuellen Fahr-eignungsdiagnostik vor Fahrtantritt.

P10 Lenkbewegungen zur aufwandsarmen Bestimmung von Fahrerschläfrigkeit

Jarek Krajewski¹, David Sommer², Sebastian Schnieder¹, Udo Trutschel³, Martin Golz²

¹Experimentelle Wirtschaftspsychologie, Universität Wuppertal,

²Fakultät Informatik, Fachhochschule Schmalkalden, ³Circadian Technologies Inc., Stoneham (Massachusetts, USA)

Die kontinuierliche Erfassung von Fahrerschläfrigkeit im Alltagseinsatz erfordert eine robuste, auch in schwierigen Umweltbedingungen arbeitende, messgenaue Sensorik. Darüber hinaus sollte sie aus Fahrerperspektive keinen Zusatzaufwand vor, während oder nach der Messung z. B. in Form von Sensorapplikation, Einschränkung der Sitzmobilität oder Wartungsarbeiten verursachen. Neben akustischen Verfahren könnten insbesondere lenkbasierte Ansätze diese Anforderungen bewältigen.

Zwölf Probanden fahren innerhalb einer Nachtfahrtsimulationsstudie (1:00 bis 8:00 Uhr) in sieben 40-min-Sessions. Neben Lenkbewegungen werden Videoaufnahmen und elektrophysiologische Signale (EEG, EOG) erfasst. Als Abschätzung des echten Schläfrigkeitswerts wird alle 4 min der selbst- und fremdberichtete KSS verwendet. Um die in den Signalen enthaltene Information möglichst vollständig auszuschöpfen, werden die 714 jeweils 4 min langen Fahr-signale über 1251 elementar-statistische, spektrale und nichtlineare Dynamiken erfassende Signalfeatures beschrieben

und über ein Mustererkennungs-prozedere zu Schläfrigkeits-Prognosewerten verdichtet. Zum Einsatz kommen hier neben bekannten (linearen) Verfahren wie der Logistischen Regression und der Linearen Diskriminanzanalyse auch Klassifikationsverfahren wie künstliche Neuronale Netze, Support Vector Machines, Naive Bayes, K-Nearest Neighbor und Decision Trees.

Den stärksten Zusammenhang zur aktuellen Fahrerschläfrigkeit zeigt die Merkmalsfamilie des Frequenzbereichs mit 146 selektierten Merkmalen (vs. 46 des Zeitbereichs und 36 der nichtlinearen Dynamik). Die höchsten Korrelationen zur Fahrerschläfrigkeit besitzen hierbei folgende Merkmale des Lenksignals: Mean Absolute Deviation = 0,60, Median des spektralen Fluxverlaufs = 0,59, Interquartilrange der PSD im Frequenzband 1–3 Hz = 0,55. Die Fehlerrate bei der Klassifikation von starker vs. moderater Müdigkeit lag bei 11,8 %.

Die Detektion kritischer Schläfrigkeit gelingt trotz großer intra- und interindividueller Schwankungen des Lenkverhaltens gut. Zukünftige fahrsituations- und fahrer-spezifische Modellierungen reduzieren voraussichtlich des Weiteren die erzielten Fehlerraten. Mögliche Einsatzfelder des Verfahrens ergeben sich beispielsweise in der störungsarmen Erfassung von Schläfrigkeit innerhalb von Feldstudien oder der Integration der Lenkinformation in videobasierte Monitoringsysteme (Robustheitssteigerung durch synchrone Multimodalität).

P11 Phonetisch-akustische Stimmanalyse zur Detektion von Fahrerschläfrigkeit

Jarek Krajewski¹, Thomas Schnupp², Christian Heinze², David Sommer², Martin Golz²

¹Experimentelle Wirtschaftspsychologie, Universität Wuppertal,

²Fakultät Informatik, Fachhochschule Schmalkalden

Die sprachgesteuerte Mensch-Computer-Interaktion (z. B. im Kontext von Fahrer-assistenz oder Telecaresysteme) stellt zukünftig voraussichtlich die Standardmodalität der Verständigung zu Computersystemen dar. Naheliegend ist daher die Nutzung dieser Informationen zur Bestimmung des Anwenderzustands. Die Erfassung von sicherheitsrelevanten Anwenderzuständen – wie Angst, Anspannung, Ablenkung, Aggression und insbesondere Schläfrigkeit – stellt eine wichtige Herausforderung arbeitswissenschaftlicher Unfallpräventionsbemühungen dar. Denkbare schläfrigkeitsinduzierte Stimmveränderungen lassen sich aus dem kognitiv-physiologischen Mediatormodell schläfrigkeitsinduzierter Stimmveränderung ableiten.

Diese Hypothesen beziehen sich auf die phonetischen Merkmalsklassen der Prosodie (verlängerte Sprechpausen, abgeflachte Intonationskontur, tiefere Stimm-lage), der Artikulation (verwaschene Aussprache, unpräzise Ansteuerung der Artikulationsorte) und Stimmqualität (stärkere Nasalität, größere Behauchtheit).

Insgesamt wurden 375 simulierte ca. 2-sekündige Fahrerassistenzsystemeingaben von 32 Probanden (212 moderat schläfrige, MS; 163 stark schläfrige, SS) über ein Headset aufgezeichnet (44,1 kHz; 16 Bit; mono). Als Abschätzung des echten Schläfrigkeitswerts wird der gemittelte selbst- und fremdberichtete Karoliska-Sleepiness-Scale (KSS)-Wert verwendet. Ein akustisches Standardmerkmalsset wird zur Beschreibung der Sprachaufnahmen bestimmt: Fundamental Frequenz (F0), Intensität (Int), Harmonics-to-noise ratio (HNR), Formanten (F1-F5), Formantenbandbreite (F1bw-F5bw), Cepstrale Koeffizienten (MFCC1-12), spektrale Energie in Frequenzbändern). Die 170 Kennzahlen (Krajewski u. Kröger 2007) wurden mittels eines Mustererkennungsprozederes zu Schläfrigkeitsprognosewerten verdichtet.

Den stärksten Zusammenhang zur aktuellen Fahrerschläfrigkeit zeigt die MFCC Kennzahlen mit 6 Merkmalen über einer Korrelation von 0,3 zur KSS-Schläfrigkeit. Die höchsten Einzelkorrelationen besitzen demnach auch folgende Merkmale: MFCC1 = 0,37, MFCC3 = -0,37, MFCC12 = 0,34. Die Fehlerrate bei der Klassifikation von starker vs. moderater Müdigkeit lag hierbei bei 19,2 %.

Die Sprache kritisch schläfriger Fahrer (KSS > 7,5) unterscheidet sich deutlich von moderat schläfrigen und kann mit einer guten Fehlerrate detektiert werden. Zukünftige Forschungsbemühungen sollten sich primär um den Aufbau von umfangreichen, diverse Sprechertypen repräsentierende Sprachdatenbanken bemühen.

P12 Zur Prognose von Unfällen bei hoher Müdigkeit

David Sommer¹, Martin Golz², Udo Trutschel²

¹Fakultät Informatik, Fachhochschule Schmalkalden, ²Circadian Technologies Inc., Stoneham (Massachusetts, USA)

Humanfaktoren sind nach den Ergebnissen der GIDAS-Analysen (German In-Depth Accident Study) in über 90 % aller Fälle die Hauptursache für Verkehrsunfälle. Eine besondere Bedeutung nimmt die Fahrermüdigkeit und dessen extreme Begleiterscheinungen, den Mikroschlafereignissen (MSE), ein. In diesem Beitrag soll der zeitliche Zu-

sammenhang zu den müdigkeitsbedingten Unfällen untersucht werden, insbesondere die Frage, ob ein Unfall durch eine Reihe von MSE „angekündigt“ wird oder nicht.

Während monotoner Nachtfahrten im Fahrsimulator wurden Variablen des Systems Fahrzeug–Straße und Biosignale des Fahrzeugführers aufgezeichnet. 10 schlafdeprivierte Probanden absolvierten sieben 40-minütige Fahrsitzungen über je zwei Nächte. Mit modernen Methoden der Mustererkennung wurden in den Biosignalen MSE detektiert. Die Validität dieses Vorgehens konnten wir mit der Einschränkung auf Fahrsimulationsexperimente kürzlich nachweisen. Im Ergebnis liegt die Zeitreihe eines neuen Müdigkeitsindikators, der MSE-Dichte, vor. Als Unfälle wurden Ereignisse bewertet, bei denen alle 4 Räder den Fahrstreifen verlassen hatten. Nach einer individuell stark schwankenden Latenzzeit traten bei ausnahmslos allen Fahrern sowohl MSE als auch Unfallereignisse auf. Nur wenige MSE jedoch hatten unmittelbar einen Unfall zur Folge. Der überwiegende Teil der MSE verblieb ohne oder nur mit kleineren Konsequenzen, z. B. 1 oder 2 Räder außerhalb des Fahrstreifens. Erst ab einer relativ hohen MSE-Dichte von ca. 28 % wurden Unfälle verzeichnet. Nach Überschreiten dieses Schwellwerts traten innerhalb weniger Minuten Unfälle nahezu ausnahmslos auf.

Die Ergebnisse zeigen, dass müdigkeitsbedingten Unfällen stets eine Reihe von MSE vorausgehen. Die MSE ließen sich in den Biosignalen trotz hoher intra- und interindividueller Variabilität ihrer Charakteristika mit Mustererkennungsmethoden zuverlässig quantifizieren. Sollten sich diese Ergebnisse in umfangreicheren Studien bestätigen und sollte sich herausstellen, dass sich diese Ergebnisse auch auf Fahrten auf realen Straßen übertragen lassen, dann könnte mit einem MSE-Detektor zeitnah vor Unfällen gewarnt werden. Mit der MSE-Dichte liegt zumindest für Laboruntersuchungen ein sehr guter Schläfrigkeitsindikator vor, mit dem z. B. industrielle, videobasierte Müdigkeitsüberwachungsgeräte validiert werden können.

P13 Vigilanzinschätzung durch Posturografie

Thomas Schnupp¹, Jarek Krajewski², Martin Golz³

¹Fakultät Informatik, Fachhochschule Schmalkalden, ²Arbeits- und Organisations-Psychologie, Universität Wuppertal

Von einigen Autoren konnte gezeigt werden, dass sich die Posturografie zur Einschätzung der Vigilanz von gesunden Per-

sonen zu eignen scheint. Unsere bisherigen Untersuchungen zeigten, dass die Unterscheidung von zwei oder auch drei verschiedenen Vigilanzniveaus (hohe, abgesenkte, stark reduzierte Vigilanz) möglich ist; es lagen jedoch nur relativ wenige Messzeitpunkte vor. Durch eine umfangreichere Studie soll die Wiederholbarkeit der Ergebnisse untersucht werden und mit weiteren im Studienablauf integrierten Vigilanztest-Methoden verglichen werden.

Zehn junge, gesunde Probanden nahmen an einer Pilotstudie teil. Als Referenz wurden von jedem Probanden in den Morgenstunden, ca. 2 Stunden nach dem Aufstehen, drei posturografische Messungen aufgezeichnet. Die weiteren Messungen wurden zu 8 Zeitpunkten zwischen 20.00 und 4.00 Uhr durchgeführt und in einer weiteren Nacht wiederholt. Anhand von objektiven und alternativ auch subjektiven Kriterien wurden wieder 3 Vigilanzniveaus (hoch, abgesenkt, stark reduziert) unterschieden. Die aufgezeichneten Stabilogramme wurden im Zeit- und im Spektralbereich analysiert und die extrahierten Merkmale diskriminanzanalytisch untersucht, u. a. mit den zu den nichtlinearen Methoden gehörenden Support-Vektor Maschinen.

Nach einer Reihe von empirischen Parameteroptimierungen konnten Ergebnisse erzielt werden, die mit den bisherigen gut übereinstimmen. So lag der mittlere Testfehler zwischen den beiden Vigilanzzuständen „hoch“ und „stark reduziert“ unter 10 %. Im Vergleich mit anderen Testverfahren, wie dem Alpha-Attenuation-Test, der Compensatory Tracking Task und dem Pupillografischen Schläfrigkeitstest, lagen die Ergebnisse der Posturografie im Mittelfeld.

Die reproduzierbaren, relativ guten Klassifikationsergebnisse zeigen, dass sich die Posturografie für die Vigilanzeinschätzung zu eignen scheint. Im Vergleich mit anderen Vigilanztests ist vor allem die relativ geringe Testdauer von 240 Sekunden ein Vorteil dieses Verfahrens. Weitere Analysen zeigen, dass auch mit Messdauern von 60 Sekunden noch akzeptable Fehlerraten erreicht werden können. Falls sich diese Ergebnisse im Rahmen von Normativstudien erhärten würden, könnte sich die Posturografie als Vigilanz-Schnelltest etablieren.

P14 Mikroschlafdichte – eine neue Messgröße für hohe Müdigkeit

Martin Golz¹, David Sommer¹, Udo Trutschel², Jarek Krajewski³

¹Fakultät Informatik, Fachhochschule Schmalkalden, ²Circadian Technologies Inc., Stoneham (Massachusetts, USA), ³Arbeits- und Organisationspsychologie, Universität Wuppertal

Hohe Müdigkeit, insbesondere während lang anhaltender, monotoner Tätigkeiten, lässt sich aufgrund des komplexen Verhaltens im Kampf gegen den Schlafdruck nur unsicher quantifizieren. Die Biosignalanalyse von relativ sicher einschätzbaren Mikroschlafereignissen (MSE) soll für die Quantifizierung von unsicher einschätzbaren Zuständen genutzt werden.

Aufgezeichnet wurden EEG, EOG sowie Videoaufnahmen der Gesichtsregion von zehn gesunden, jungen Erwachsenen, die jeweils 14 Fahrsitzungen über zwei Nächte in unserem Fahrsimulator absolvierten. Anhand der Videoaufnahmen konnten 2290 MSE-Beispiele gefunden werden. Hierbei wurden lediglich augenscheinliche MSE ausgewählt, die durch verlängerte Lidschlüsse, schweifende Augenbewegungen, Kopfnickbewegungen, größere Fahrfehler und Drift-out-of-lane-Unfälle begleitet waren. Andere Episoden mit Müdigkeitsanzeichen wurden als zweifelhaft eingestuft.

Eine gleich große Menge an Gegenbeispielen (Nicht-MSE) wurde gebildet. Mit diesen Beispielen wurde unter Verwendung von modernen Mustererkennungsmethoden ein Detektor etabliert und mit diesem der gesamte Datensatz mit seinen zahlreichen, zweifelhaften Müdigkeitsepisoden (etwa 85 % der Gesamtzeit) untersucht.

Mit der gewählten Methodik wurde eine hohe Sensitivität und hohe Spezifität bei der Detektion von MSE erreicht (mittlere Fehlerrate 9,5 %, AUC = 0,96). Als neue Messgröße konnte damit die Anzahl von Mikroschlafereignissen in einem definierten Zeitintervall berechnet werden. Sie zeigte hohe Korrelationen zu objektiven und subjektiven Messgrößen der Leistungsfähigkeit, wie beispielsweise die Standardabweichung der lateralen Position des Fahrzeugs bzw. die Selbsteinschätzung der Schlafneigung auf der Karolinska Sleepiness Scale.

Die neue Messgröße kann als Mikroschlafdichte bezeichnet werden und gibt an, ob im EEG und im EOG Anzeichen von MSE-ähnlichen Zuständen gefunden werden. Erste Ergebnisse zeigen, dass trotz großer intra- und interindividueller Schwankungen des Verhaltens sowie der Biosignalcharakteristik eine relativ zuverlässige und objektive Quantifizierung von Leistungseinbußen möglich ist. Die Bestimmung der Mikroschlafdichte könnte sich als Labormethode einsetzen lassen, um Geräte zur kontaktfreien Messung von Müdigkeit und Tagesschläfrigkeit zu validieren.

Gesundheitsförderung/Gesundheitsmanagement

P15 Überwachung des Arbeitssicherheitsgesetzes und anderer Arbeitsschutzvorschriften in Rettungsdiensten

Ulrich Bolm-Audorff, Beate Catrein, Matthias Hoffmann, Gabriela Petereit-Haack
Landesgewerbeamt Hessen, Wiesbaden

In 35 Rettungsdiensten in Hessen wurde bei einer Begehung im Jahr 2008 oder 2009 durch ärztliche Mitarbeiter des Landesgewerbeamtes die Umsetzung des Arbeitssicherheitsgesetzes, der Biostoffverordnung und der Bildschirmarbeitsverordnung bezüglich der Tätigkeit des Betriebsarztes geprüft. Ferner wurde die Gefährdungsbeurteilung nach Arbeitsschutzgesetz und der Hautschutzplan bewertet. 15 der 35 Rettungsdienste (43 %) hatten keine Gefährdungsbeurteilung. In weiteren 11 Betrieben (31 %) war diese unzureichend. Der Hautschutzplan war mit 3 Ausnahmen in allen Rettungsdiensten sachgerecht. Alle Betriebe hatten einen Betriebsarzt. In 8 von 35 Rettungsdiensten (23 %) enthielt der Vertrag mit dem Betriebsarzt keine Angaben zur Einsatzzeit und war somit nicht ausreichend konkret. Die vertraglich vereinbarte Einsatzzeit des Betriebsarztes unterschritt in 15 Rettungsdiensten (43 %) den Sollwert der BGV A2 oder der vergleichbaren Regelung der Unfallkasse Hessen bzw. der Unfallkasse des Bundes. In diesen Betrieben lag die betriebsärztliche Einsatzzeit laut Vertrag bei 11–83 % des Sollwertes mit einem Median von 31 %. Arbeitsmedizinische Pflichtuntersuchungen nach Biostoffverordnung wurden mit zwei Ausnahmen in allen Betrieben in ausreichendem Umfang durchgeführt. Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen nach Bildschirmarbeitsverordnung wurden in 10 Betrieben (29 %) nicht angeboten. Ein Arbeitsschutzausschuss wurde in 5 Betrieben (14 %) nicht eingerichtet und tagte in 15 weiteren Betrieben (43 %) zu selten.

Die Untersuchung zeigt in vielen Betrieben Mängel in der Umsetzung der geprüften Arbeitsschutzvorschriften. Obwohl die meisten Rettungsdienste Teile größerer Anbieter waren, fehlte es oft an einer effektiven Arbeitschutzorganisation. Diese ist zu verbessern.

P16 Exogene Gesundheitsschäden – Meldesysteme und Ergebnisse

Jobst Thürauf
IPAM, Tümmen

Gesundheitsschäden durch äußere Einwirkungen sind prinzipiell vermeidbar. Deshalb wurde für bestimmte Krankheiten eine gesetzliche Meldepflicht angeordnet. Infektionsschutzgesetz, Chemikaliengesetz und das SGB VII geben die wichtigsten Meldewege vor. Sie sind zwar verschieden, haben aber auch gemeinsame Ziele. Ein Überblick mit Vergleichsmöglichkeiten ergibt neue Erkenntnisse und z. T. inhaltliche Überschneidungen.

Ausgewertet werden Publikationen und Jahresberichte (2008) der Bundessonderbehörden (Robert Koch-Institut, RKI, und Bundesinstitut für Risikobewertung, BfR) sowie der Träger der Gesetzlichen Unfallversicherung und des Bundesministeriums für Arbeit und Sozialordnung.

Die Gesamtzahlen umfassen 454 784 Infektionskrankheitsfälle, 4093 Mitteilungen bei Vergiftungen und 61 182 Berufskrankheiten-Verdachtsanzeigen. Am Beginn jeder Meldung, die anonym oder namentlich erfolgen kann (je nach Sinn und Zweck des Meldeverfahrens), steht eine Verdachtsdiagnose. Diese stellt der Arzt aufgrund der Angaben des Patienten. Der Kausalzusammenhang zwischen vermutterter exogener Noxe und Erkrankung ist dann nach Möglichkeit zu beweisen. Die Arbeitsmedizin hat dabei mit Konzepten von Belastung-Beanspruchung und Dosis-Wirkungs-Beziehung wesentliche Grundlagen geschaffen für ätiopathogenetisch abgesicherte Diagnosen. Das Spektrum der Krankheiten, die Beurteilung der Krankheitsbilder unter verschiedenen Aspekten sowie die jeweils meldende Person oder Institution werden vorgestellt.

Es ergeben sich teilweise unerwartete Einblicke. Beispielsweise entstammen ca. 95 % der an das BfR gemeldeten Vergiftungen aus dem System der Gesetzlichen Unfallversicherung (z. B. D-Arztberichte, BK-Verdachtsmeldungen). Der Rest entfällt auf einige Giftinformationszentren und die Ärzteschaft. Bei den Berufskrankheiten Nr. 1106 (Thallium), Nr. 1311 (halogenierte Alkyl-Arylsulfide) und Nr. 1313 (Hornhautschädigungen durch Benzochinon) konnte keine der ärztlichen Verdachtsanzeigen bestätigt werden. Ansonsten ist die Bestätigungsquote bei Ärzten generell höher als bei Nichtmedizinern. Wegen der Bedeutung der Krankheiten sind auch medizinische Laien mit Verantwortung für die ihnen anvertrauten Personen meldepflichtig, z. B. Heimleiter oder Kapitäne.

Insgesamt ergibt sich, dass die Möglichkeiten zur Prävention von den Ärzten als Spezialisten im Gesundheitsmanagement im Rahmen der gesetzlichen Melde-

pflichten noch besser wahrgenommen werden können. Ansatzpunkte dafür werden vorgestellt.

P17 Arbeitsmedizin und Organisationsentwicklung: Entwicklung und Evaluation eines Instrumentariums zur ganzheitlichen Organisationsberatung in Arbeitsschutz und Gesundheitsmanagement

Christa Weßel^{1,2}, Moritz Immendorfer², Stephan Letzel²

¹MPH – Organisationsentwicklung & Informationstechnologie, Frankfurt am Main, ²Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Arbeitsschutz und Gesundheitsmanagement (BGM) sind nicht nur gesetzliche Verpflichtung. Zunehmend nutzen Organisationen BGM als wichtiges Instrument in der Pflege ihrer wichtigsten Ressource: ihre Beschäftigten. Fachliche Beratung und nachhaltige Unterstützung eines Unternehmens durch die Arbeitsmedizin erfordert ein umfassendes Instrumentarium.

In einer explorativen Feldstudie wurden Risiko- und Chancenanalysen (RCA) aus Arbeitsmedizin und Organisationsentwicklung auf allgemein- und berufsbildende Schulen angepasst. Systemische Organisationsberatung und arbeitsmedizinische Betreuung wurden zielgruppenorientiert konzipiert. Für die RCA wurden ein Vorgehensmodell aus Organisationsanalyse, Begehung und Gruppeninterview, der zu erhebende quantitative und qualitative Datensatz und ein Reporting zu Händen der Schule („Unternehmer“) entwickelt. Die systemische Beratung umfasst Gespräche und Workshops. Die Betreuung der Lehr- und pädagogischen Fachkräfte findet in einer arbeitsmedizinischen Spezialsprechstunde statt.

Die Evaluation in 9 Schulen zeigte eine hohe Zufriedenheit der Schulleitungen und der Lehrkräfte, wenn das Reporting zeitnahe stattfand. Das Reporting wurde als übersichtlich, verständlich und hilfreich für die eigene weitere Arbeit in den Bereichen Arbeitsschutz und BGM gesehen. Der Analyse- und Beratungsaufwand beträgt 48 bis 72 Stunden pro Schule ohne arbeitsmedizinische Sprechstunde. Neben der Darstellung der in allen Projektschulen beschriebenen Belastungen (fehlende Pausen, Lärm, Klassengröße, Kommunikation), ist es der Methode möglich, schulspezifische Besonderheiten und damit verbundene Belastungen zu erkennen und zu erklären. Der zeitliche Aufwand für ein Gruppeninterview und dessen Inhaltsanalyse inklusive eines Berichts an die Schule

liegt bei Methodenvertrautheit bei ca. 16 Stunden. Neben arbeitsmedizinischen sind Kenntnisse aus der Organisationsentwicklung erforderlich: z. B. semistrukturierte Interviews, Workshopmoderation.

Die Arbeitsmedizin übernimmt eine zentrale Rolle in der ganzheitlichen Organisationsentwicklung in Arbeitsschutz und BGM. Es müssen ausreichende Betreuungszeiten und qualifizierte Experten zur Verfügung stehen. Die Betreuungszeiten sind vom Gesetzgeber für Schulen und Lehrkräfte zu spezifizieren. Arbeitsmediziner sollten auch in der Organisationsentwicklung ausgebildet werden. Die Zusammenarbeit mit Experten (z. B. Psychologie) kann personelle Engpässe abmildern und den Nutzen für das beratene Unternehmen stärken.

P18 Bewertung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes unter Berücksichtigung ökonomischer Aspekte

Andreas Genz¹, Maik Hamann², Guido Prodehl¹, Thomas Günther², Klaus Scheuch¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden,

²Lehrstuhl für betriebliches Rechnungswesen/Controlling der Fakultät Wirtschaftswissenschaften der Technischen Universität Dresden

Die Bewertung der Qualität des Arbeits- und Gesundheitsschutzes ist eine wesentliche Voraussetzung für nachhaltige Verbesserungen. Um Aussagen zur Effizienz zu treffen, müssen betriebswirtschaftliche Kennzahlen einbezogen werden. Betrachtungen zwischen Kriterien und ökonomischen Anforderungen werden dargestellt.

Für die Bewertung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes wurde ein Indikatorensystem mit den Dimensionen Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität entwickelt. Darüber hinaus wurden betriebswirtschaftliche Effekte durch ein neues Kennzahlensystem erfasst.

Dargestellt werden die Untersuchungsergebnisse zweier Unternehmen der metallverarbeitenden Industrie (Firma A mit 255 Mitarbeitern, Firma B mit 62 Mitarbeitern). Grundlage sind jeweils Interviews mit dem Betriebsarzt, der Geschäftsführung, der Fachkraft für Arbeitssicherheit sowie Daten des Unternehmenscontrollings.

Hinsichtlich des Arbeits- und Gesundheitsschutzes unterscheiden sich beide Unternehmen deutlich. Firma B ist in allen Qualitätsdimensionen schlechter zu bewerten als Firma A. Defizite finden sich z. B. im Prozess der Gefährdungsbeurteilung und fehlenden Aktivitäten in der Gesundheitsförderung.

Diese Unterschiede finden sich auch in den betriebswirtschaftlichen Kennzahlen. Obwohl die Wertschöpfung pro Vollzeit-äquivalent (VZÄ) und Sollarbeitstag in Firma B deutlich geringer als in Firma A ist, sind die Folgekosten von Krankheit und Unfällen in Form von durch Fehlzeiten entgangener Wertschöpfung mit 7,2 % der gesamten Wertschöpfung pro Jahr in diesem deutlich höher als in Firma A mit 4,3 %.

Bei weiterer Analyse zeigt sich, dass Gesundheitskosten in Firma A vor allem für Fremdleistungen durch betriebsärztliche und sicherheitstechnische Betreuung entstehen, in Firma B durch internes Personal. Die Kosten für den Arbeits- und Gesundheitsschutz pro VZÄ betragen in Firma B € 2298,- gegenüber € 583,- in Firma A. Die 1000-Mann-Quote in Firma B ist mit 97 wesentlich höher als in Firma A mit 8. Dementsprechend betragen die Folgekosten pro VZÄ durch Unfälle in Firma B € 788,- gegenüber nur € 41,- in Firma A.

In Firma B wurde eine Reihe von Problembereichen identifiziert, obwohl die Kosten für den Arbeits- und Gesundheitsschutz pro VZÄ deutlich höher sind als in Firma A. Ursächlich ist hier der unterschiedliche Mitteleinsatz. Mängel könnten effizienter behoben werden, wenn mehr Geld für externe Experten statt für weniger qualifiziertes internes Personal aufgewendet würde.

P19 Betriebliche Gesundheitsförderung – eine gesundheitsökonomische Betrachtung der JobReha bei Volkswagen Nutzfahrzeuge

Frank Teumer¹, Anne-Kathrin Wassmus¹, Lydia Cyganski¹, Nicole Teichler², Christoph Gutenbrunner², Monika Schwarze²

¹Gesundheitswesen, Volkswagen Nutzfahrzeuge, Hannover, ²Koordinierungsstelle Angewandte Rehabilitationsforschung, Klinik für Rehabilitationsmedizin, Medizinische Hochschule Hannover

Ziel der Arbeit ist die Evaluation der JobReha bei Volkswagen Nutzfahrzeuge (VWN) aus gesundheitsökonomischer Perspektive. JobReha zielt auf eine Verbesserung der Gesundheit am Arbeitsplatz durch eine sinnvolle Vernetzung von betrieblichen und außerbetrieblichen Gesundheitsmaßnahmen. Im Gegensatz zu den bisherigen Erhebungen steht hierbei die Frage nach einer Kosten-Wirksamkeits-Relation im Mittelpunkt der Analyse. Neu ist die Idee, ökonomische Rationalitäten der betrieblichen Gesundheitsförderungsmaßnahme zu belegen.

Folgende Hypothesen bilden hierbei die Untersuchungsgrundlage:

- Durch die Präventions- und Rehabilitationsmaßnahme JobReha können die Abwesenheitszeiten der betroffenen Mitarbeiter nachhaltig gesenkt werden.
- Die Reduktion der Abwesenheitszeiten geht mit positiven ökonomischen Effekten für VWN einher.

Die Auswertung der krankheitsbedingten Abwesenheiten basiert auf einem Prä-/Post-Vergleich zu vier Messzeitpunkten, um kurz- und mittelfristige Effekte zu registrieren. Die Anzahl der Fehltag wird ein halbes und ein ganzes Jahr vor bzw. nach dem individuellen Rehabilitationszeitraum mit Hilfe des Personaldatensystems SAP erhoben.

In die Analyse fließen Daten von 113 Teilnehmern ein, die soziodemografische und JobReha-spezifische Aussagen enthalten. Zur Prüfung der Repräsentativität der Ergebnisse wird eine Kontrollgruppe der Auswertung hinzugezogen.

Für alle Altersklassen, JobReha-Stufen und Fachbereiche ergibt sich ein Rückgang der Fehlzeiten nach Teilnahme an der JobReha. Im Gesamtüberblick zeigt sich ein Rückgang der Fehltag von über 40 %. Verhältnismäßig ausgeprägt ist die Reduktion der Kosten für die betriebliche Lohnfortzahlung. Die krankheitsbedingten Abwesenheiten reduzieren sich im ersten Halbjahr nach der Interventionsmaßnahme besonders stark. Die Unterscheidung nach Altersklassen zeigt, dass besonders Teilnehmer des ersten Alterssegmentes (bis 40 Jahre) von der JobReha profitieren. Ein Jahr nach der Maßnahme zeigt sich hier eine Kosteneinsparung von über 50 %. Bei Betrachtung der Kurzzeitrehabilitation zeigt sich ebenfalls in fast 50 % der gesamten Fälle die positive Wirksamkeit der Rehabilitationsmaßnahme. Die vom Betrieb aus in die Freistellung der Mitarbeiter investierten JobReha-Tage werden den Fehltagen gegenübergestellt und zeigen die Rentabilität der JobReha.

Arbeitsunfähigkeitszeiten werden also gesenkt und betriebliche Kosten (Lohnfortzahlungen) eingespart.

P20 Einstellung von Teilnehmern eines „Unternehmermodells für Arztpraxen“ zum Arbeitsschutz

Silvester Siegmann, Thomas Muth

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Nach der Novelle der BGV A2 vom Oktober 2005 können Arztpraxen zwischen der „betriebsärztlichen und sicherheitstechnischen“

nischen Regelbetreuung“, der „grund- und anlassbezogenen“ (bis 10 Mitarbeiter) und der „alternativen bedarfsorientierten Betreuung“ (bis 50 Mitarbeiter) wählen. Im hier untersuchten Kammerbezirk wird seit 2007 die alternative bedarfsorientierte Betreuung nach § 2 Absatz 4 BGV A2 angeboten. Ein häufiger Einwand gegen das „Unternehmermodell“ lautet, dass die Teilnehmer kein ernsthaftes Interesse am Arbeitsschutz hätten.

Ziel der Untersuchung ist es zu dokumentieren, welche Einstellung die Teilnehmer zum Arbeitsschutz im Allgemeinen und zu den Themen „Gefährdungsbeurteilung (GBU)“ und „Nadelstichverletzungen (NSV)“ im Speziellen haben.

Bei Fortbildungsveranstaltungen im Rahmen des Modells wurden über einen Zeitraum von gut 6 Monaten die niedergelassenen Ärzte verschiedener Facharztgruppen mittels eines standardisierten Fragebogens anonym befragt.

Zum Befragungszeitpunkt nahmen ca. 1050 Praxen an der „alternativen bedarfsorientierten Betreuung“ teil. Davon nahmen an der Befragung selbst 178 Praxen teil (Rücklaufquote 95,7 %).

69,6 % fanden, dass Arbeitsschutz in der Praxis mehr hilft als stört. Die Hälfte (48,4 %) sah darin die Möglichkeit der Effizienzsteigerung. Das Instrument der GBU schätzten 86 % als wichtig ein.

80,3 % hielten NSV für ein wichtiges Thema und bei 75,8 % gab es eine Prozessbeschreibung zum Verhalten nach NSV. 77 % hatten „vollständig“ (32,6 %) bzw. „teilweise“ (44,4 %) auf stichsichere Instrumente umgestellt. Innerhalb der letzten 24 Monate vor der Befragung kam es bei 56,2 % keinmal, bei 19,7 % einmal und bei 12,4 % zweimal zu NSV. In 20,2 % der Fälle hatte sich der Arzt selber, bei 18,5 % die Helferin und bei 1,7 % die Reinigungskraft verletzt.

94,4 % der Befragten hatten ein Qualitätsmanagement-System „vollständig“ (21,9 %) bzw. „teilweise“ (72,5 %) installiert.

Entgegen der weitläufigen Meinung hat die überwiegende Anzahl der teilnehmenden Ärzte trotz der schwierigen Rahmenbedingungen im Gesundheitssystem eine positive Einstellung zum Arbeitsschutz. Die gesundheitsförderlichen Effekte eines umfassenden Arbeitsschutzes, wie z. B. Wertschätzung und Motivation der Mitarbeiter, sollten neben dem Nutzen für Gesundheitsquote und Effizienz einer Praxis zukünftig stärker herausgearbeitet werden. Die Bereitschaft, konstruktive Prozesse einzuleiten, ist offenbar vorhanden.

P21 **Bibewegt – Gesundheitszentrum – Evaluation einer Maßnahme zur Gesundheitsförderung**

Michael Schneider

Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co KG, Ingelheim

Erkrankungen des Muskel-Skelett-Apparats sind eine der häufigsten Ursachen für eine chronische Arbeitsunfähigkeit und steigen zahlenmäßig ab der 40. Lebensdekade signifikant an. Besonders im Rahmen der demografischen Entwicklung werden diese Faktoren auch aus betriebsökonomischer Sicht in den kommenden Jahren eine besondere Rolle spielen. Seit 2009 besteht bei Boehringer Ingelheim für alle Mitarbeiter die Möglichkeit, ein systematisches Kraft- und Ausdauertraining im neu gegründeten „Bibewegt-Gesundheitszentrum“ zu absolvieren.

Von diesem Angebot profitieren allem auch Mitarbeiter, bei denen im Rahmen des Projekts „FIT IM LEBEN – FIT IM JOB“ Probleme im Bereich des Muskelskelettapparats nachweisbar waren bzw. die über eine ungenügende körperliche Fitness verfügten. Die Daten von insgesamt 516 Mitgliedern (46,5 % Frauen und 53,5 % Männer im Alter zwischen 23 und 62 Jahren, MW = 45,9) wurden erfasst und wissenschaftlich ausgewertet. 69,3 % der Teilnehmer waren vor ihrer Anmeldung nur sehr wenig körperlich aktiv, nach 6 Monaten waren noch 90,3 % und nach 12 Monaten 72,8 % über 3 Stunden/Woche körperlich aktiv.

Insgesamt 257 Personen trainierten vorwiegend im Rückenbereich. Zu Beginn des Trainings wurde ein Eingangstest, nach 3 Monaten ein erster und nach 6 Monaten ein zweiter Re-Test durchgeführt. Der mittlere BMI verminderte sich in der gesamten Gruppe um 1,6 kg/m², wobei sich der Anteil des Körperfetts im Mittel um 3,5 % verringerte und der Anteil der Muskelmasse rechnerisch um 1,1 kg anstieg.

Die Triglyceridwerte sanken in der gesamten Gruppe um 11 % von im Mittel 120 auf 107 mg/dl, in der Gruppe der Probanden mit einem Eingangs-BMI von mehr als 25 kg/m² um 25 % von im Mittel 180 auf 125 mg/dl. Der objektive Kraftzuwachs der Extensoren betrug 15,5 %, die messbare Kraft in der Flexion (31,2 %) Lateralflexion (34,4 %) und Rotation (31,2 %) nahm deutlich stärker zu.

Alls Teilnehmer wurden darüber hinaus zu ihrem subjektiven Befinden befragt. 52,7 % der Teilnehmer gaben eine deutliche Besserung ihres individuellen Beschwerdebildes an, und führten dies auf das systematische Training zurück.

Retrospektiv befragt gaben nach 12 Monaten insgesamt 195 Mitarbeiter an, noch körperlich aktiv zu sein. Gegenüber dem Vorjahr (9,2 Tage durchschnittlich AU aufgrund von Rückenbeschwerden) waren laut eigener Angaben die Betroffenen lediglich 5,7 Tage arbeitsunfähig erkrankt.

P22 **Untersuchung der vegetativen Regulation – ein neues Konzept für die betriebliche Gesundheitsförderung**

Michael Süß¹, Reingard Seibt², Frank Süß²

¹M-C-S Medizin Consult Schneeberg, Dresden, ²Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Technischen Universität Dresden

In der heutigen modernen Arbeitswelt gehören psychoemotionale Belastungen zu den häufigsten Gesundheitsproblemen. Dies stellt den Betriebsarzt oder Arbeitsmediziner vor eine neue Herausforderung. In der arbeitsmedizinischen Tätigkeit mangelt es an Methoden zur Erfassung von Risiken psychischer Belastungen auf die biologischen Ressourcen betroffener Personen. In vielen Unternehmen sind psychische Erkrankungen ein weitgehend sensibles Thema für Vorgesetzte und Mitarbeiter. Die Einordnung psychischer Erkrankungen am Arbeitsplatz nach der derzeitigen Klassifizierung der Schulmedizin ist wenig hilfreich, um betroffene Menschen zu erreichen. Daher sind neue Konzepte zu diskutieren, mit denen betroffene Menschen erreicht werden können.

Psychoemotionale Störungen werden über das vegetative Nervensystem vermittelt und haben eine Auswirkung auf die Breite der vegetativen Regulation. Unter vegetativer Regulation ist das Wechselspiel von sympathischer und parasympathischer Aktivität zu verstehen. Ein neuer innovativer Ansatz für die Arbeitsmedizin kann darin bestehen, psychoemotionale Belastungen als Störung der vegetativen Regulation zu verstehen und zu untersuchen.

Hier bieten sich die Interaktionen zwischen Nervensystem und Herz-Kreislauf-System regelrecht an. Vegetative Funktionsstörungen lassen sich zuverlässig über eine Untersuchung des dynamischen Zusammenwirkens kardiovaskulärer Parameter ermitteln. Dazu werden Atemfrequenz, Blutdruck- und Herzfrequenzvariabilität einer Bioregulationsanalyse unterzogen. Psychoemotionale Belastungen sind gekennzeichnet durch ein sympathikotones Aktivierungsniveau, das mit einer verminderten vegetativen Regulation einhergeht. Die Ergebnisbewertung erfolgt vor dem

Hintergrund von vorhandenen psychosozialen Ressourcen, die im Gespräch und über Fragebogen erfasst werden.

Im Mittelpunkt einer Intervention steht die Wiederherstellung und Stabilisierung der vegetativen Regulation sowie individueller salutogener Ressourcen. Damit lassen sich besonders Führungskräfte und dauergestresste Leistungsträger ansprechen, aber auch Menschen mit Burnout-Symptomatik oder Depression haben nicht das Gefühl, als psychisch krank zu gelten. Im Rahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung ist es erforderlich, eine Terminologie und Methodik anzuwenden, die nicht auf der Pathogenese, sondern auf der Salutogenese beruht.

P23 Betriebliche Gesundheitsförderung für übergewichtige Auszubildende (Fit4You-Studie) – Auswertung leitfadenzentrierter Interviews nach 2-jähriger Intervention

Heike Niedermeier¹, Harald Gündel², Thomas Graf³, Anke Manthey⁴, Wolfgang Hilla⁴, Peter Angerer¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial und Umweltmedizin, Klinikum der Universität München, ²Medizinische Hochschule Hannover, ³Insula-Klinik, Berchtesgaden, ⁴AUDI AG, Ingolstadt

Bekanntermaßen gestalten sich präventive Maßnahmen bei Adoleszenten eher schwierig. Eine kontrollierte Studie untersuchte den gesundheitlichen Effekt eines komplexen, zweijährigen verhältnis- und verhaltenpräventiven Interventionsprogramms bei übergewichtigen und adipösen Auszubildenden mit einem Body Mass Index >25 in der Automobilindustrie. Sie wurde ergänzt durch leitfadengebundene Interviews, um Stärken und Schwächen des Projekts und die Maßnahmen zur Akzeptanz der Studienteilnahme explorieren zu können.

39 männliche und weibliche Azubis, initial zwischen 15 und 18 Jahre alt, durchliefen ein zweijähriges Interventionsprogramm (Ernährungsberatung, Sport, soziales Kompetenztraining). Bei der abschließenden Untersuchung nach 2 Jahren nahmen 30 an einem leitfadengebundenem Interview teil: Damit sollte auf qualitativer Ebene die spezifische Sichtweise der Teilnehmer auf das Programm erfasst werden. Es handelt sich hierbei um eine wissenschaftlich etablierte Methode der empirischen Sozialforschung. Die Interviewdauer betrug jeweils 30 min, jeweils der gleiche Fragenkatalog wurde eingesetzt, die Aufzeichnung erfolgte auf Tonträger, die spätere Transkription in Mundart, unter Beachtung von parasprachlichen Elementen.

Folgende Interviewaussagen fanden sich gehäuft:

1. Motivation zur Einschreibung in das Programm: störendes Übergewicht und angestrebte Gewichtsreduktion; Annahme, dass die Teilnahme am Programm von Firma erwünscht ist.
2. Motivation, das Programm durchzuführen: Anstreben des Wunschgewichts; Wunsch durchzuhalten; Wunsch nach Verbesserung von Fitness und Körperzustand.
3. Enttäuschungen: Gewichtsabnahme nicht erreicht bzw. nicht im antizipierten Rahmen; eigene Anforderungen nicht erfüllt; Programm entsprach inhaltlich (Art der Ernährungsberatung, Art des Sportprogramms) nicht den Wünschen.
4. Verbesserungsvorschläge der Auszubildenden: frühzeitige Einbindung in Programmgestaltung, Minimierung des Risikos einer Stigmatisierung, begleitende Thematisierung von Erwartungen/Enttäuschungen, Stärkung der intrinsischen Motivation (im Gegensatz zu externen Erwartungen).

Die Auswertung der Leitfadeninterviews zeigte, dass sie eine adäquate, ergänzende Methode sind, um eine Verbesserung von Präventionsprojekten für Auszubildende (im Adoleszentenalter) im betrieblichen Setting voranzutreiben.

P24 B.Ä.R. – betriebsärztliche Einleitung der Rehabilitationsmaßnahme und Begleitung der Rückkehr an den Arbeitsplatz – Erfahrungen des ersten Jahres

Gerd Enderle¹, Annette Enderle², Rainer Kaluscha², Eckart Jacobi²

¹Sozial- und Arbeitsmedizinische Akademie Baden-Württemberg e.V., Ulm, ²Forschungsinstitut für Rehabilitationsmedizin an der Universität Ulm

Die Deutsche Rentenversicherung (DRV) Baden-Württemberg und der Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte haben einen Kooperationsvertrag zur besseren Einbindung der Betriebsärzte in den Rehabilitationsprozess abgeschlossen. Ziel dieser Kooperation ist es, den Rehabilitationsbedarf von Beschäftigten frühzeitig zu erkennen und durch geeignete Rehabilitation sowie durch verbesserte Nachbetreuung am Arbeitsplatz den bestehenden Arbeitsplatz zu sichern.

Wenn der Betriebsarzt gemeinsam mit dem Beschäftigten das Rehaverfahren einleitet, wird u. a. als Anlage zum Rehaantrag ein Arbeitsplatzprofilbogen erstellt. Nach

Abschluss der Rehabilitation erhält der Betriebsarzt den Reha-Entlassbericht. Der Betriebsarzt begleitet die Rückkehr des Mitarbeiters in den Arbeitsprozess. Sechs Monate nach Abschluss der Rehabilitation informiert der Betriebsarzt die DRV über die Nachhaltigkeit der Wiedereingliederung.

Wie zu erwarten war, gab es aufgrund des neuartigen Prozessablaufs und der zahlreichen Beteiligten einige Anlaufschwierigkeiten, die sich in einer zunächst niedrigen Zahl an abgeschlossenen Fällen manifestierten.

Daher führten wir eine schriftliche Zwischenbefragung der Betriebsärzte, die sich vertraglich zur Mitwirkung am Projekt bereit erklärt hatten, durch. Die Befragungsergebnisse gaben dann Anlass zu einer Analyse des Prozessablaufs.

Gemäß der Befragung der Betriebsärzte wurden bisher 67 Fälle in die Studie eingeschleust, die ersten sind zwischenzeitlich abgeschlossen. Der Verfahrensablauf wurde von den beteiligten Betriebsärzten überwiegend positiv beurteilt. Einige Betriebsärzte bemängelten, dass nach wie vor nur eingeschränkte Kontakte zur Reha-Klinik bestehen.

Einige Akten wurden im Regionalzentrum nicht als Betriebsärzte-Fall gekennzeichnet. Der Reha-Entlassbericht sowie die Nachbefragungsbögen gingen dann nach Abschluss der Reha nicht wie geplant an den Betriebsarzt.

Einige Betriebsärzte waren der (irrigen) Meinung, sie müssten die relevanten Labor- und Röntgenbefunde vom Hausarzt anfordern und dem ärztlichen Befundbericht beifügen, und überließen so die Einleitung der Reha gleich dem Hausarzt.

Betriebsärztlich initiierte und begleitete Rehabilitation ist möglich und sinnvoll. In der Anfangsphase des Projekts zeigt sich die Notwendigkeit, das Verfahren und den Verfahrensablauf bei Betriebsärzten und DRV besser bekannt zu machen.

Über die Evaluation der abgeschlossenen Fälle wird zukünftig berichtet werden.

P25 Nichtinfektiöse Risiken junger Menschen bei internationalen Freiwilligendiensten

Klemens Neppach¹, Burkhard Rieke², Thomas Küpper¹

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen,

²Tropenmedizinische Praxis, Düsseldorf

Untersucht wurden die Risikoeinschätzung und die Risikoexposition junger Menschen bei internationalen Freiwilligendiensten (IFD). Eine breitgefächerte Analyse nicht-infektiöser Risiken, mit denen die Volontäre

während ihrer Arbeit in einem Sozialprojekt konfrontiert waren, soll eine verbesserte Vorbereitung der ständig wachsenden Zahl künftiger Freiwilliger ermöglichen.

Die Daten wurden retrospektiv mittels elektronischem Fragebogen an ehemaligen Freiwilligen, die zur Zeit ihres Sozialprojektes zwischen 18 und 30 Jahren alt und dort mindestens ein halbes Jahr tätig waren, erhoben (n = 153). Die Datenauswertung erfolgte deskriptiv-statistisch.

Die häufigsten Beschwerden waren Sonnenbrand (89 %) und rezidivierende Kopfschmerzen (79 %). Einen Arbeitsunfall erlitt jede bzw. jeder vierte; einen Tierunfall hatten 11 %. Ein Drittel der benutzten Transportmittel war in verkehrsunfähigem Zustand. Über drei Viertel (76 %) der Befragten attestierten sich selbst ein riskanteres Verhalten als im deutschen Straßenverkehr; es gab 17 Verkehrsunfälle. Während sich tagsüber 57 % „stets sehr sicher“ im öffentlichen Straßenraum fühlten, waren es nachts nur 9 %. Über ein Viertel (28 %) der Freiwilligen wurde überfallen. Sexuelle Gewalt am eigenen Körper mussten 4 % erleben, weitere 37 % bekamen sie in der umgebenden Bevölkerung bzw. im Projekt mit. Bei mehr als der Hälfte der Befragten traten psychosomatische Symptome wie Ess- und Schlafstörungen verstärkt auf. Jeder fünfte männliche Freiwillige gab einen erhöhten Suchtmittelkonsum zu, jede dritte Frau berichtete von depressiven Verstimmungen. Acht Freiwillige (5 %) brachen ihren Dienst ab; die Mehrheit davon (6/8) wegen psychischer Belastungen. Die meisten der untersuchten Risikofaktoren hängen stark vom Projektland ab.

Das Sicherheitsgefühl und das damit verbundene Verhalten im Alltag, insbesondere im Straßenverkehr, sind subjektiv sehr unterschiedlich, Präventionsmaßnahmen dementsprechend schwierig zu verallgemeinern.

Zukünftige Vorbereitungsseminare sollten auf die Sensibilisierung für oft vernachlässigte, mitunter geschlechtsspezifische Gefahrenquellen abzielen, allen voran Verkehr und Gewalt. Deren psychische Bewältigung ist entscheidend für den Erfolg des IFD.

In Deutschland müssen bei einigen besonderen Gefährdungen arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen vom Arbeitgeber veranlasst oder angeboten werden. In Zukunft könnten auch Empfehlung von Anlässen für Wunschuntersuchungen hinzukommen. Idealerweise sollten diese Festlegungen oder Empfehlungen für solche Untersuchungen nachvollziehbar sein, dass heißt sie sollten aus Regeln ableitbar sein, die unabhängig von der jeweiligen besonderen Gefährdung Geltung besitzen. Nur Festlegungen und Empfehlungen, die diese Bedingung erfüllen, sind begründet.

Die Höhe der Gefährdung (Gefährdungspotenzial) ist ein wichtiger, aber nicht der einzige Bezugspunkt für die Begründung von Untersuchungsanlässen. Spätestens seit den Vorbereitungen zur Novellierung der Gefahrstoffverordnung 2004, Ende der neunziger Jahre, ist die gleichzeitige Betrachtung von diagnostischem und präventivem Potenzial von Untersuchungen fester Bestandteil der Diskussionen um die Begründung von Vorsorgeuntersuchungen.

Aufbauend auf diesem Grundgedanken wird ein Begründungsschema vorgeschlagen. Die oben für die Begründung geforderte Regel kann dabei als eine Verknüpfung von Bewertungen der drei Potenziale einerseits und Festlegungen für Vorsorgeuntersuchungen auf unterschiedlichem Verbindlichkeitsniveau (Wunsch-, Angebots-, Pflichtuntersuchung) andererseits dargestellt werden. Für das Bewerten der Potenziale selbst werden wiederum Regeln vorgeschlagen. Diese gelten unabhängig von der Art der Gefährdung, also gleichermaßen etwa für Bildschirmarbeit und Feuchtarbeit, und berücksichtigen den vorgesehenen Zeitpunkt der Untersuchung (Erst- oder Nachuntersuchung mit ihren Unterformen).

Im Ergebnis kann das vorgeschlagene Begründungsschema für jede Konstellation aus Einwirkung (Tätigkeitstyp), tätigkeitsspezifischer Bedingung (z. B. Luftkonzentration) und Untersuchungszeitpunkt Begründungen für Wunsch-, Angebots- oder Pflichtuntersuchungen liefern. Das Vorgehen wird an Beispielen erläutert.

von Lehrkräften in Rheinland-Pfalz“ wurde ab Oktober 2008 am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität eine arbeitsmedizinische Sprechstunde für Lehrkräfte und pädagogische Fachkräfte der staatlichen Schulen des Bundeslandes eingerichtet. Es soll ermittelt werden, welche Lehrkräfte ein solches Angebot wahrnehmen, welcher Art ihre gesundheitlichen Probleme sind und, wie eine solche Lehrersprechstunde gestaltet werden müsste, um Akzeptanz zu finden.

Die Rahmenbedingungen des Sprechstundenangebotes und der Beratungsablauf werden skizziert. Die Anfragen werden nach Beratungsanlass und Beratungsinhalten sowie nach geäußerten Gesundheitsbeschwerden gegliedert und deskriptiv ausgewertet.

Die Inanspruchnahme ist bislang eher zurückhaltend. Vielfach bestehen Bedenken bezüglich der ärztlichen Schweigepflicht. Die Lehrkräfte sind oft nur wenig informiert zu den Themen Arbeits- und Gesundheitsschutz, Beratungs- und Unterstützungsmöglichkeiten für Lehrkräfte. Die Gesundheitsprobleme entsprechen den in der Literatur bei Lehrkräften beschriebenen. Die kardiovaskulären Risikofaktoren und das allgemeine Gesundheitsverhalten scheinen, wie ebenfalls bereits beschrieben, eher günstiger als in der Gesamtbevölkerung zu sein. Die von den Lehrkräften geschilderten Gesundheitsprobleme sind oft bereits lange andauernd, schwerwiegend und komplex.

Für die arbeitsmedizinische Beratung von Lehrkräften ist der geduldige Aufbau einer Vertrauensbasis Voraussetzung. Dazu benötigen Lehrkräfte Informationen zu den Themen ärztliche Schweigepflicht, Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie feste, persönlich bekannte Ansprechpartner. Die beratenden Arbeitsmediziner müssen ihrerseits den Arbeitsplatz Schule sowie die föderalen Strukturen des Schulsystems des entsprechenden Bundeslandes kennen, möglichst ohne selbst Teil des Systems Schule zu sein. Ein wichtiges Themenfeld ist die Unterstützung der Wiedereingliederung von langfristig oder häufig erkrankten Lehrkräften.

Ein weiterer Aufgabenbereich ist die Kommunikation zwischen den Dienststellen und Initiativen, die sich mit der Lehrer-gesundheit befassen, und den betroffenen Lehrkräften selbst zu verbessern. Die Erfahrungen aus der Sprechstunde können außerdem bei der Entwicklung einer kontinuierlichen Gesundheitsberichterstattung hilfreich sein.

Prävention

P26 Begründung von Anlässen für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

Peter Kujath

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin

P27 Erste Erfahrungen aus einer arbeitsmedizinischen Sprechstunde für Lehrkräfte in Rheinland-Pfalz

Ulrike Burger, Renate Kimbel, Daniel Spahn, Stephan Letzel
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Im Rahmen des Projekts „Konzeptentwicklung für die arbeitsmedizinische Betreuung

P28 Erste Ergebnisse einer arbeitsmedizinischen Begleitstudie zum Gesundheitsschutz bei Hochleistungs-Ultraschalltechnologie in der Aluminium-Industrie

Juan Sebastián Sánchez Márquez, Ulrich Vorwerk, Barbara Deml, Irina Böckelmann

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

In vielen Anwendungen kommen heute ultraschallbasierte Technologien zum Einsatz. Bei der Bauteilentwicklung werden die Materialeigenschaften der Aluminiumlegierungen durch die Anwendung von Hochleistungsumschall (HLU) modifiziert und zielgenau bestimmt.

Von der Forschung wird die Herstellung von „Leichtbau-Baugruppen“ erwartet, die später dem Automobilbau sowie der Luft- und Raumfahrtindustrie geliefert werden können. Die modernen Technologien und deren Einsatz in der industriellen Fertigung können aber zu einer Beeinträchtigung des Gesundheitszustandes und des Wohlbefindens führen. Im Sinne der Humanzentrierung sind neue Technologien auf beschwerdefreies Arbeiten des Anwenders in Studien zu kontrollieren.

Anhand positiver Ergebnisse könnte die Vorbereitung für künftige Zertifizierungen und Positionierung im Markt innovativer Produkte überleitet werden.

In unserer Studie wurden die Belastungen und Beanspruchungen bei der Ultraschalltechnologie untersucht. Es wurde eine Untersuchung mit 30 Probanden (Gruppe I) gestartet, wobei es sich um Personen mit einer kurzfristigen Ultraschallbelastung in einem Gießereilabor handelt. Die Gruppe II bestand aus fünf Mitarbeitern (45 ± 5 Jahre alt), die mit HLU-Technologie im Arbeitsprozess langfristig konfrontiert werden. Diese Probanden werden zweimal im Abstand von drei Jahren arbeitsmedizinisch untersucht.

Die Untersuchung der Gruppe II beinhaltete eine fachärztliche HNO-Statusuntersuchung, eine Audiometrie, Durchführung von TEOAE (Transitorische evozierte otoakustische Emissionen), Hochfrequenzaudiometrie, 24-h-Blutdruck und -EKG. Die Gruppe I absolvierte nur einen Teil dieser Untersuchung.

Die Ergebnisse zeigen, dass nur ein Proband der Gruppe II einen beidseitigen Schrägabfall ab 3 kHz bis 30 dB (16 kHz) besitzt. Ein anderer Proband hatte eine leichte beidseitige Gehörgang-Exostose, einen beidseitigen Diagonalabfall ab 3 kHz bis ca. 80 dB (12 kHz) in der Hochfrequenzaudiometrie.

Die Ergebnisse der HNO-Untersuchungen zeigen keinen pathologischen Befund. Die klinische Auswertung von L-EKG und -Blutdruck zeigen keine pathologischen Befunde. Die Analyse der Herzfrequenzvariabilität demonstriert keine von der Norm abweichenden Parameter.

Regelmäßige arbeitsmedizinische Untersuchungen sowie humanzentrierte Studien dienen einer effektiven ergonomischen Gestaltung beim Einsatz neuer Technologien. Verschiedene Beanspruchungsparameter können genutzt werden, um Gründe für Befindlichkeitsstörungen bei Arbeitnehmern zu erkennen.

P29 Arbeitspsychologische Untersuchungen einer Präventionsstudie bei Verwaltungsangestellten

Beatrice Thielmann, Eberhard Alexander Pfister, Irina Böckelmann

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

Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Arbeitnehmer ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für den Erfolg eines Unternehmens. Die Stadtverwaltung Magdeburg und der Bereich Arbeitsmedizin der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg führte eine Präventionsstudie zur Früherkennung von Herz-Kreislauf-Gesundheitsrisiken bei hohen psychischen Belastungen durch. Innerhalb von zwei Jahren sollten Angebote der Gesundheitsförderung und Prävention von Studienteilnehmern in Anspruch genommen werden. Hier werden Teilergebnisse des Test-Retest-Vergleichs dargestellt.

Bei dem Vergleich wurden Daten von 65 Mitarbeitern (47 Frauen, 18 Männer; $48,2 \pm 6,3$ Jahre alt) der Stadtverwaltung analysiert. Es galten für die Test- und Retestversuche jeweils gleiche Testbedingungen und -design (arbeitsmedizinischer Status, arbeitspsychologische Fragebögen (AVEM; KOEPS; SVE; DSI, EBF, SBUSB), psychophysiologische Laboruntersuchung (CORSI; STROOP; DT), Holter-EKG mit Herzfrequenzanalyse). Heutige Betrachtungen konzentrieren sich auf die Auswertung der Fragebögen AVEM, KOEPS und SVE, um u. a. Veränderungen von arbeitsbezogenen Arbeits- und Verhaltensmuster, Coping und Belastungen im Studienverlauf zu erfassen.

Anders als erwartet nahmen die gesundheitsgefährdeten AVEM-Muster A und B mit 53,8 % leicht zu, dementsprechend nahmen die gesundheitsfördernden AVEM-Muster G und S ab, obwohl der Anteil der S-Typen den größten Gruppenzuwachs nach-

weisen (von 23,1 % im Test auf 33,8 % im Retest). Die weitere Auswertung des AVEM zeigte signifikante Unterschiede in den Dimensionen „Subjektive Bedeutsamkeit der Arbeit“ ($p = 0,03$; Abnahme) und „Resignationstendenz“ ($p = 0,003$; Zunahme). Die Auswertung des Stressverarbeitungsfragebogens zeigte interessanterweise teilweise die Zunahme von Negativstrategien wie „Selbstbemitleidung“ ($p = 0,01$) und „Pharmakaeinnahme“ ($p = 0,023$) und zum Teil die Abnahme der Positivstrategien wie „Ablenkung von der Situation“ ($p = 0,008$) und „Situationskontrollversuch“ ($p < 0,001$). Bei den körperlichen und psychischen Beschwerden (KOEPS) ergaben sich keine signifikanten Unterschiede.

Prävention sowie die Erhaltung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit liegt im Interesse der Arbeits- und Betriebsmedizin. Gesundheitsfördernde Maßnahmen in den Betriebsalltag zu integrieren oder anzubieten erscheint nach wie vor sinnvoll, obwohl hier teilweise gegenteilige Ergebnisse erzielt wurden. Es muss daher genau verfolgt werden, inwieweit die Arbeitnehmer Präventionsmaßnahmen in Anspruch nahmen.

P30 Lärmvorsorge bei Berufsanfängern

Gabriela Petereit-Haack, Wolfgang Riedel, Ulrich Bolm-Audorff

Landesgewerbeamt Hessen, Wiesbaden

In der Vermittlung des Arbeitsschutzes kommt Berufsanfängern eine besondere Rolle zu. Zahlreiche Gefährdungen können durch ausreichende Kenntnisse minimiert werden. Insbesondere bei Lärm-Expositionen sollten ausreichende Kenntnisse vorhanden sein, da Hörschädigungen irreversibel sind. Bei 2011 Berufsschülern wurde in Hessen 2008 eine anonyme Befragung an Hand eines standardisierten Fragebogens zur Lärmvorsorge durchgeführt.

72,2 % der Berufsschüler arbeiteten in einem Lärmbereich. 60,1 % davon arbeiteten immer oder gelegentlich mit Hörschutz. Von diesen lärmexponierten Schülern hatten 46,3 % keine Lärmvorsorgeuntersuchung und 24 % tragen während ihrer Arbeit keinen Hörschutz. 2 % aller Schüler berichteten über einen auffälligen Hörverlust und bereits 14 % klagten über einen Pfeifton (wöchentlich oder monatlich).

Berufsbedingte Lärmexposition kann bereits in jungen Jahren zu bleibenden Hörverlusten führen. Kenntnisse über den Arbeitsschutz können einer Schädigung vorbeugen. Diese Kenntnisse sollten möglichst

früh während der Ausbildung vermittelt werden. Die Schädigung des Gehörs durch außerberufliche Einwirkungen sollten mitberücksichtigt werden.

P31 Prävention des Mammakarzinoms – erste Ergebnisse einer Maßnahme zur Gesundheitsförderung durch systematische Brust-Selbstuntersuchung auf Basis des MammaCare-Programms im betrieblichen Setting

Michael Schneider, Anna Ernsting, Christina Vogel
Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co KG, Ingelheim

Das Mammakarzinom ist die häufigste Krebs-erkrankung bei Frauen und ist die häufigste Todesursache bei Frauen zwischen dem 30. und 60. Lebensjahr. Rechtzeitig erkannt hat die Erkrankung eine gute Prognose. Es existieren unterschiedliche Möglichkeiten der Früherkennung. Gleichwohl die Mamma-Selbstuntersuchung als Screeningmethode im Hinblick auf ihre Wertigkeit in der Literatur unterschiedlich beurteilt wird, stellt die regelmäßige manuelle Untersuchung der eigenen Brust ist eine einfache und effektive Maßnahme, progrediente Veränderungen im Brustgewebe zu erkennen und im begründetem Verdachtsfall weitere Maßnahmen zur Differenzialdiagnostik einzuleiten. Das Erlernen der systematischen Brusteigenuntersuchung nach der MammaCare-Methode stellt eine probate Möglichkeit dar, ein solches Brustkrebs-Screening bei Frauen im betrieblichen Setting zu bewerben.

In einer Pilotstudie wurden insgesamt 270 Frauen im Alter zwischen 30 und 62 Jahren zum Risiko des Mammakarzinoms informiert (MW = 42,7 Jahre) und konnten die Technik der Tastuntersuchung anhand der MammaCare-Methode erlernen. An einem standardisierten, der weiblichen Brust nachempfundenem Modell wurde vor der Schulung getestet, ob und wie häufig Knoten unterschiedlicher Konsistenz von den Probanden getastet wurden. Zuvor wurden mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens diverse anamnestiche und epidemiologische Daten erfasst. 73,5 % aller Teilnehmerinnen gaben an, ihre eigene Brust in Abständen abzutasten. Lediglich 27,0 % bezogen bei der Untersuchung die Achselhöhlen mit ein. 45 % gaben an, bei der Untersuchung nach einem festen Schema vorzugehen, 68,4 % der Befragten untersuchten die eigene Brust zyklusunabhängig. 78,1 % der Teilnehmerinnen gaben an, die Selbstuntersuchung von ihrem Arzt empfohlen bekommen zu haben, 33,7 % zur Selbstuntersuchung praktisch angeleitet worden zu sein. 64,9 % der Teilneh-

merinnen waren sich sicher, dass sie die Untersuchungstechnik sicher beherrschten. Bei der Tastuntersuchung am Modell vor dem MammaCare-Training wurden besonders häufig weiche, tief liegende Knoten und solche im direkten Umfeld der Mamille nicht getastet. Hierbei waren besonders Teilnehmerinnen im Alter zwischen 40 und 50 Jahren betroffen, die sich selbst in der Tasttechnik eher sicher fühlten.

Bewegungsapparat/Ergonomie

P32 Arbeitsmedizinische Methoden zur Effektivitätsanalyse von Präventionsmaßnahmen zur Bewegungsförderung

Rena Mahlberg¹, Britta Weber¹, Rolf Ellegast¹, Helmut Blome¹, Thomas Brüning², Volker Harth²

¹Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin, ²Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Mit der wachsenden Anzahl von Büroarbeitsplätzen gewinnt Bewegungsmangel als ein Risikofaktor für Muskel-Skelett-Beschwerden an Bedeutung. Ein möglicher Präventionsansatz ist die Bewegungsförderung am Arbeitsplatz. Hinweise zur Wirksamkeit von Bewegungsfördermaßnahmen sind aus der Literatur bekannt. Die beobachteten Effekte wurden jedoch selten anhand von arbeitsmedizinischen Verlaufsparemtern quantifiziert.

Um Interventionseffekte zukünftig mit arbeitsmedizinischen Methoden erfassen zu können, wurde ein umfangreiches Methodeninventar entwickelt und im Rahmen einer randomisierten kontrollierten Interventionsstudie (n = 25) erprobt. Hierzu wurde eine 12-wöchige Intervention bestehend aus verhaltens- und verhältnispräventiven Maßnahmen an bewegungsarmen Arbeitsplätzen durchgeführt.

Als mögliche Wirkungsbereiche der Intervention wurden Psyche, Muskel-Skelett-Beschwerden, Beweglichkeit, Ausdauer und Kraft identifiziert. Zur Erfassung des psychischen und physischen Wohlbefindens und der Häufigkeit von Muskel-Skelett-Beschwerden wurden standardisierte Fragebögen (z. B. der SF-12) eingesetzt. Um die Beweglichkeit zu ermitteln, wurde eine arbeitsmedizinische Untersuchung des Muskel-Skelett-Systems in Anlehnung an die fokus®-Systematik durchgeführt. Die Ausdauerleistung wurde mit dem Physical Working Capacity-Test (Fahrradergome-

trie) erfasst. Ferner wurden die Maximalkraft mit Dynamometern und die Kraftausdauer mit standardisierten Muskelfunktionstests aus der Rehabilitationsmedizin gemessen. Alle aufgeführten Methoden wurden vor und nach der Intervention zur Verlaufsdocumentation angewandt.

Signifikante Ergebnisse fanden sich für das psychische Wohlbefinden ($p \leq 0,05$), für einzelne Bewegungsrichtungen und Gelenke ($p \leq 0,05$) und die Kraftausdauer ($p \leq 0,1$). Positive Ergebnisse zeigten die Ausdauerleistung und die Muskel-Skelett-Beschwerden. Keine Verbesserungen konnten für die Maximalkraft aufgezeigt werden.

Aufgrund der signifikanten Ergebnisse kann für einige Methoden die Eignung zur Effekterfassung bestätigt werden. Das Fehlen signifikanter Ergebnisse der restlichen Methoden kann jedoch nicht als alleiniges Kriterium zur Eignungsbeurteilung herangezogen werden, da dies messmethodenunabhängig durch den Interventionsaufbau verursacht sein könnte.

Der Einsatz des nun gezielt gekürzten Methodeninventars erscheint für zukünftige Effektivitätsanalysen von Aktivitätsfördermaßnahmen als sinnvoll.

Ein positives Votum der Ethikkommission der Ruhr-Universität Bochum liegt vor.

P33 Entwicklung eines Verfahrens zur Erfassung und Beurteilung von arbeitsbezogenen Risikofaktoren für das Carpal-tunnelsyndrom

Ulrike Hoehne-Hückstädt, Rolf Ellegast

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin

Wie für andere arbeitsbezogene Muskel-Skelett-Erkrankungen der oberen Extremität gilt die Belastung durch repetitive Tätigkeiten auch für das Carpal-tunnelsyndrom (CTS) als Ursache. Zur Gefährdungsbeurteilung repetitiver Tätigkeiten existieren einige Verfahren, die jedoch nicht für die Beurteilung des CTS-Risikos geeignet sind. Da das CTS an arbeitsmedizinischer Bedeutung gewinnt, wird aber gerade hier ein spezifisches Verfahren benötigt. Ziel dieser Untersuchung ist es daher, für die CTS-typischen, arbeitsbezogenen Risikofaktoren geeignete Messparameter zu ermitteln.

Zunächst wurde anhand der Literatur das qualitative Risikoprofil für CTS bestimmt. In einer weiteren Literaturanalyse wurden dann Messparameter für die Risikofaktoren recherchiert und in ihrer Anwendung erprobt. Dazu wurden Datensätzen aus Arbeitsplatzuntersuchungen diverser Branchen und verschiedener repetitiver Tä-

tigkeiten, die mit dem am IFA entwickelten CUELA-Messsystem durchgeführt wurden, herangezogen.

Potenziell CTS-verursachende, repetitive Tätigkeiten sind wie folgt charakterisiert: wiederholte Beugung und Streckung im Handgelenk, erhöhter Kraftaufwand der Hände sowie Einwirkung von Hand-Arm-Schwingungen durch handgehaltene vibrierende Maschinen. Diese Faktoren wirken alleine oder können sich in der Kombination verstärken.

Für die Repetition konnte neben häufig verwendeten Maßen wie der Zyklusdauer als Messparameter die Mittenfrequenz der Handgelenksbewegung ermittelt werden. Zur quantitativen Beschreibung der Belastung durch die Beugung und Streckung im Handgelenk wird empfohlen, die Gelenkwinkelverteilung, die mittlere Winkelgeschwindigkeit sowie das Vorkommen von kurzen Pausen zu beschreiben. Diese Parameter lassen sich nach entsprechender Bearbeitung aus Winkelmessdaten berechnen und konnten erfolgreich aus den CUELA-Messdaten generiert werden. Zur Ermittlung der aufgewendeten Kraft erwiesen sich Elektromyografie (EMG), EMG-kalibrierte Abschätzungen sowie das sog. „force matching“ als geeignete semiquantitative Methoden, die teils in den CUELA-Messaufbau integriert oder ergänzend dazu durchgeführt werden konnten.

Es ist möglich, das CUELA-System so zu modifizieren, dass Parameter für CTS-Risikofaktoren quantifiziert werden können. Dies eröffnet die Möglichkeit, ein berufs- bzw. tätigkeitsbezogenes Kataster valider Messwerte für CTS-Risikofaktoren zu erstellen und Beurteilungskriterien abzuleiten.

P34 Analyse von Wirbelsäulenbelastungen am Arbeitsplatz: Bewertung der Oberkörperhaltung von Hubschrauberpiloten

Max Wunderlich¹, Thomas Rüther¹, Oliver Erley², Thomas Erren³, Claus Piekarski³, Dieter Leyk^{1,2}

¹Institut für Physiologie und Anatomie der Deutschen Sporthochschule Köln, ²Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, Koblenz, ³Institut und Poliklinik für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Sozialhygiene der Universität zu Köln

Rückenschmerzen im Bereich der Hals- (HWS) und Lendenwirbelsäule (LWS) zählen zu den häufigsten Gesundheitsproblemen bei Helikopterpiloten. Als wesentliche Ursachen werden neben Ganzkörpervibrationen Belastungen durch die Oberkörperhaltung im Flug diskutiert. Bislang fehlt es jedoch an validen Verfahren und Daten zur spezifischen Belastungsbewertung. Dies scheint je-

doch dringend erforderlich, um die häufig zur Belastungsreduktion geforderten ergonomischen Änderungen von Cockpit und Ausrüstung steuern und evaluieren zu können. Erschwerend kommt hinzu, dass im Rahmen der Aus- und Weiterbildung zahlreiche Simulatorflüge durchgeführt werden, wobei zurzeit unklar ist ob und inwiefern die besonderen Sicht- und Projektionsbedingungen im Simulator eine zusätzliche Belastungskomponente darstellen. Ziel der Studie war es daher, mithilfe des weiterentwickelten mobilen Analyseverfahrens 3-D SpineMoveGuard (3-D SMG) die wirbelsäulenspezifischen Sitzprofile im Simulator und Realflug zu erfassen und zu bewerten.

Die miniaturisierte Sensorik des 3-D SMG ermöglicht die Datenanalyse bei nahezu jeder Tätigkeit. Die vorliegende Studie wurde mit 8 erfahrenen Piloten durchgeführt. Die Flugdauer betrug sowohl im Simulator- als auch im Realflug (EC 135) ca. 120 Minuten. Unter beiden Bedingungen wurden gleiche Flugmanöver durchgeführt. Die Datenauswertung erfolgte mit der 3-D SMG Software JSpinal und SPSS 17.0.

Zwischen den genannten Flugbedingungen bestehen mit Blick auf die eingenommene Körperhaltung nur geringfügige Unterschiede. Dauerzwangshaltungen haben einen Anteil von 60 % (HWS Horizontal) bis 90 % (LWS Sagittal) an der Gesamtflugzeit. Während der Isometriephase wird die HWS insbesondere im Simulatorflug in einer dauerhaft überstreckten Position gehalten. Mehrdimensional verdrehte Wirbelsäulenpositionen kamen nur selten und von überwiegend kleiner Amplitude vor.

Die vorliegenden Daten zeigen, dass im Simulator wie auch im Realflug durch kaum zu vermeidende Zwangshaltungen chronische Rückenbeschwerden entstehen können. Mit dem vorgestellten 3D-SMG Verfahren können zukünftige Cockpitentwicklungen optimiert werden. Darüber hinaus können im Rahmen der primären Prävention individuelle Trainingsmaßnahmen gezielt entwickelt werden.

Das Forschungsprojekt wurde durch das BMVg (M/SAB1/4/A/009) gefördert.

P35 Lumbalbelastung von Pflegepersonal beim Bewegen schwergewichtiger Patienten

Claus Jordan¹, Andreas Theilmeier¹, Norbert Wortmann², Stefan Kuhn³, Alwin Luttmann¹, Matthias Jäger¹

¹Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), ²Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Hamburg, ³Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Mainz

In gemeinsamen Untersuchungen des Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo) und der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) wurden Kennwerte der Wirbelsäulenbelastung bei Patiententransfers zur Nutzung in Belastungserhebungen zur Berufskrankheit 2108 bestimmt. Diese Kennwerte basieren auf einem „normalgewichtigen“ Patientenkollektiv mit einem Körpergewicht bis zu etwa 80 kg. Wegen der Akzeleration und Gewichtszunahme (Europäisches Statistikamt, Eurostat) in der Allgemeinbevölkerung ist anzunehmen, dass auch das Gewicht von Personen, die in Einrichtungen der Kranken- und Altenpflege vom Pflegepersonal bewegt werden, zunimmt. Die Verwendung der bisher genutzten Kennwerte kann zu einer Unterschätzung der tatsächlichen Belastung der Pflegepersonen führen.

Ziel der hier beschriebenen Untersuchung war es, einen Einfluss des Patientengewichts auf die Wirbelsäulenbelastung von Pflegepersonen bei Transfertätigkeiten mit schwergewichtigen Patienten zu untersuchen und mögliche Präventionsansätze zur Verringerung der Belastung zu prüfen. Dazu wurden die Tätigkeiten „Drehen des Patienten auf die Seite“, „Setzen des Patienten an die Bettkante“, „Bewegen des Patienten in Richtung Kopfende des Bettes“ durch Pflegepersonen unterschiedlichen Gewichts und unterschiedlicher Größe (Konstitution) untersucht; in Laboruntersuchungen wurden die Körperhaltungen und -bewegungen sowie die ausgeübten Aktionskräfte aufgezeichnet und die Lumbalbelastung durch biomechanische Simulationsrechnungen bestimmt. Die Patientengewichte variierten in den Stufen 90, 110, 130 und 150 kg. Der Aktivitätsgrad der Patienten wurde in „eher aktiv“ und „eher passiv“ klassiert und die Art der Ausführung der Tätigkeit in die Klassen „konventionell“, „optimiert“, „kleine Hilfsmittel“ und „zu zweit“ eingeteilt.

Die Ergebnisse bestätigen in vielen Fällen einen positiven Zusammenhang zwischen Patientengewicht und Wirbelsäulenbelastung der Pflegepersonen. Es zeigt sich aber auch, dass eine „rückenschonende“ Art der Tätigkeitsdurchführung einen ebenso großen Einfluss auf die Belastung hat wie das Patientengewicht und eine bedeutende Rolle zu deren Reduzierung spielt. Dementsprechend wurden verschiedene biomechanische Grundprinzipien zur Verringerung des Überlastungsrisikos beim Patiententransfer formuliert. Für die Zukunft gilt es, diese in Form von nachvollziehbaren Handlungsanweisungen praxisnah dem Pflegepersonal zu vermitteln.

Das große Thema der DGAUM-Jahrestagung 2009

Chronisch krank und trotzdem arbeiten?



Kraus/Letzel/Nowak
Der chronisch Kranke im Erwerbsleben
250 Seiten, Broschur
ISBN 978-3-609-10575-8
€ 34,95

NEU

Die demographische Zeitbombe tickt. Fachkräftemangel droht. Die Beschäftigungsfähigkeit älterer Arbeitnehmer zu erhalten, wird immer wichtiger. Gleichzeitig nehmen chronische Erkrankungen zu – gerade in Altersgruppen, die voll im Erwerbsleben stehen. Viele Betroffene unterschätzen die Wirkung ihrer Medikation. Was können (Betriebs-)Ärzte tun, um die Probleme zu mildern und den Betroffenen trotz ihrer Erkrankung eine gute und möglichst volle Teilhabe am Arbeitsleben zu ermöglichen?

Qualifizierte Antworten liefert der DGAUM-Band, konkret für die 10 wichtigsten chronischen Erkrankungen:

Diabetes – Herz-Kreislauf-Erkrankungen – Muskel-Skelett-Erkrankungen – Asthma bronchiale – chronische Hauterkrankungen – Epilepsie – Krebserkrankungen – Psychische Erkrankungen – Abhängigkeitsstörungen – Hepatitis, AIDS



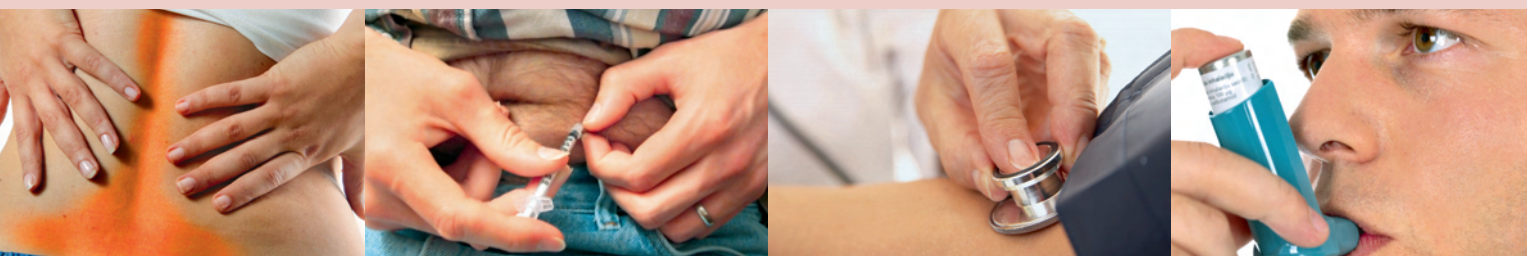
Baur/Letzel/Nowak
Ethik in der Arbeitsmedizin
224 Seiten, Broschur
ISBN 978-3-609-10574-1
€ 29,95

Zur **50.** Jahrestagung:

„Der chronisch Kranke“ und die „Ethik“
zusammen im DGAUM-Paket für **NUR 50 €**
ISBN 978-3-609-10579-6

ecomed
MEDIZIN

www.ecomed-medizin.de



Weitere Infos und Bestellmöglichkeit unter

Verlagsgruppe Hühig Jehle Rehm GmbH • Hultschiner Str. 8 • 81677 München
Service-Telefon: 089/2183-7928 • Bestell-Fax: 089/2183-7620 • www.ecomed-medizin.de • E-Mail: kundenbetreuung@hjr-verlag.de

P36 Literaturstudie zum inkrementellen Beitrag psychosozialer Risikofaktoren auf Schmerzen der Lendenwirbelsäule

Rebecca Winkler, Jessica Lang, Thomas Kraus, Elke Ochsmann
Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen

Neben physikalischen Belastungen werden in den letzten Jahren zunehmend auch psychosoziale Belastungen als Risikofaktoren für Lendenwirbelsäulen (LWS) Schmerzen diskutiert. Es gibt bisher jedoch nur wenige Studien, die den inkrementellen Beitrag psychosozialer Risikofaktoren prüfen. Um diese Lücke zu schließen, wurde die vorliegende Literaturstudie durchgeführt.

Die Literaturrecherche wurde in drei Datenbanken durchgeführt (Embase, PubMed, PsychInfo). Nach kritischer Sichtung durch zwei unabhängige Reviewer konnten neun Artikel ausgewählt werden, die die Einschlusskriterien erfüllen (berufstätige Population; prospektive Longitudinalstudie; Originaldaten zum Zusammenhang zwischen psychosozialen Arbeitsplatzfaktoren und LWS-Schmerzen; Erfassung psychosozialer und physikalischer Arbeitsplatzfaktoren zu Beginn der Studie; Kontrolle der Stabilität von LWS-Schmerzen; Untersuchung der Entstehung von LWS-Schmerzen und nicht deren Einfluss auf Krankmeldung oder Berufsunfähigkeit; multifaktorielle Auswertung oder Adjustierung auf physikalische Faktoren). Die vorliegende Arbeit fasst die Ergebnisse dieser neun Studien zur Entstehung von Schmerzen im unteren Rückenbereich zusammen.

Am häufigsten wurde der inkrementelle Beitrag von „sozialer Unterstützung“ (in 7 Studien), „job demand“ und „job control“ (in jeweils 6 Studien) untersucht. Ein unabhängiger und bedeutsamer Effekt dieser Faktoren konnte jeweils in zwei Studien belegt werden. Die adjustierten Odds Ratios (ORs) liegen für diese Faktoren zwischen 1,1 und 1,8 und das adjustierte Relative Risiko (RR) zwischen 0,96 und 1,20.

Der stärkste unabhängige Einfluss auf Schmerzen des unteren Rückenbereichs konnte für den Faktor „Stress“ ermittelt werden, der insgesamt in fünf Studien untersucht wurde. In zwei Studien zeigten sich signifikante Zusammenhänge (adjustierte OR zwischen 1,36 und 4,7). Obwohl Faktoren wie die „emotionale Belastung“ und „Schlafstörungen“ nur in drei bzw. zwei Studien untersucht wurden, zeigten sich auch hier signifikante Ergebnisse.

Zum jetzigen Zeitpunkt ist die Datenlage zum inkrementellen Beitrag psychosozialer Einflussfaktoren auf Schmerzen der Lendenwirbelsäule noch nicht ausreichend,

um konkrete Aussagen über die Stärke des Zusammenhangs zu treffen. Dennoch lassen die vorliegenden Ergebnisse den Schluss zu, dass bestimmte psychosoziale Risikofaktoren neben physikalischen Einflussfaktoren einen unabhängigen Einfluss auf LWS Schmerzen haben.

P37 Einfluss von Ganzkörper-Schwingungen auf die Stabilität und die motorische Kontrolle der Körperhaltung

Martin Fritz¹, Heiko Wagner²

¹Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADO),

²Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Die langjährige Belastung durch Ganzkörperschwingungen kann zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen im Bereich der Lendenwirbelsäule führen. Als wichtige Ursache für die Erkrankungen werden die in der Lendenwirbelsäule wirkenden Kräfte angenommen. Biomechanische Untersuchungen zeigen, dass bei gleicher Schwingungsbelastung die Wirbelsäulenkräfte bei stehender und sitzender Körperhaltung und somit das Erkrankungsrisiko annähernd gleich hoch sind. Patienten mit Rückenschmerzen zeigen häufig ein verzögertes Reflexverhalten der Rückenmuskulatur sowie bei aufgezwungenen Bewegungen eine instabile Körperhaltung.

Ziel der vorliegenden Pilotstudie ist es, das Ausmaß der Instabilität sowie den Einfluss von Schwingungsbelastungen auf die Körperhaltung zu ermitteln.

Es wurden 11 gesunde und 11 Probanden mit chronischen Rückenschmerzen untersucht. Die Probanden standen auf einer Plattform (Posturomed), die unerwartet in horizontaler Seitwärtsrichtung ausgelenkt wurde. Als Maß für die Bewegungsstabilität der Probanden wurden die Beschleunigung der Plattform sowie mittels Elektromyografie die Aktivität der beteiligten Rumpfmuskeln gemessen.

Die Zeitverläufe der Plattenbeschleunigung zeigen, dass die Intervallauern für die Phasen der positiven bzw. negativen Beschleunigungen bei den gesunden Probanden kontinuierlich länger werden, während sie bei den CR-Probanden fast konstant sind. Auch sind bei diesen Probanden die Beschleunigungsamplituden größer als bei den gesunden Probanden. Die Reaktionszeit der Rumpfmuskulatur ist bei den CR-Probanden um durchschnittlich 10 ms länger als bei den gesunden Probanden.

Als Folge der verzögerten Aktivität der Muskulatur sind die Bewegungen der CR-Probanden weniger harmonisch und klin-gen später ab im Vergleich zu den gesunden

Probanden. Bei durch Ganzkörperschwingungen belasteten Personen mit chronischen Rückenschmerzen kann dies dazu führen, dass die Bewegungsausschläge des Oberkörpers sowie die Wirbelsäulenkräfte größer sind als bei gesunden Personen. Verbunden hiermit sind auch die Verzerrungen in den Bewegungssegmenten der Wirbelsäule größer. Dies wiederum kann zu einer verstärkten Reizung der Spinalnerven und zu einer Verschlimmerung der Symptome führen. Ebenso ist anzunehmen, dass die Verschlimmerung der Symptome nicht nur bei Personen, die wie die Probanden in Stehhaltung schwingungsbelastet sind, sondern auch bei sitzender Körperhaltung auftreten kann, da die mechanischen Bedingungen für den Oberkörper einander ähnlich sind.

P38 Rückenschmerzen bei Erwerbstätigen mit Schwerbehinderung

Ulrike Zier, Heiko Rüger, Stephan Letzel, Eva Münster

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

Im Telefonischen Gesundheitssurvey 2003 (GSTel03) des Robert Koch-Instituts gaben 62% der Erwerbstätigen an, in den letzten 12 Monaten unter Rückenschmerzen gelitten zu haben. Zielgruppenspezifische Präventionsprogramme am Arbeitsplatz sind notwendig, wobei Risikogruppen im Fokus stehen sollten. Nachfolgend wurde erstmalig für Deutschland untersucht, ob schwerbehinderte Erwerbstätige ein erhöhtes Risiko für Rückenschmerzen aufweisen. Einflussfaktoren wurden eruiert.

Anhand des GSTel03 wurde Schwerbehinderung (Angabe eines Grads der Behinderung (GdB) von mindestens 50) als Risikofaktor für die Prävalenz von Rückenschmerzen innerhalb der letzten 12 Monate im Kollektiv der Erwerbstätigen (n = 5344) anhand einer logistischen Regression untersucht. Kontrolliert wurde nach den sozioökonomischen Faktoren Alter, Geschlecht, Migrationshintergrund, Partnerschaft, Personen unter 18 Jahren im Haushalt, Umfang der Erwerbstätigkeit, berufliche Situation, Rachverhalten, höchster Schulabschluss und höchste Berufsausbildung. Innerhalb der Gruppe erwerbstätiger Schwerbehinderter (n = 136) wurden mittels bivariater Analysen weitere potenzielle Einflussfaktoren betrachtet.

Für erwerbstätige Schwerbehinderte bestand gegenüber Nicht-Schwerbehinderten ein signifikant höheres Risiko (aOR = 1,64; 95%-KI = 1,11–2,40) für Rückenschmerzen innerhalb der letzten 12 Monate. Im Kol-

ektiv der schwerbehinderten Erwerbstätigen zeigten sich ähnliche Zusammenhänge zwischen den Merkmalen Geschlecht, Alter, Bildung, sowie Beschäftigungssituation und der Prävalenz von Rückenschmerzen wie im Gesamtkollektiv der Erwerbstätigen. Aufgrund der geringen Fallzahl war jedoch keiner der Zusammenhänge als signifikant zu bewerten. Erwerbstätige mit einem GdB zwischen 50 und 70 hatten zu 75,2% in den letzten 12 Monaten Rückenschmerzen, während die Prävalenz bei Erwerbstätigen mit einem GdB zwischen 80 und 100 bei 60% lag.

Innerhalb der Gruppe der Erwerbstätigen weisen Schwerbehinderte ein erhöhtes Risiko für Rückenschmerzen auf und stellen somit eine besondere Risikogruppe für Präventionsmaßnahmen dar. Dabei deuten die Ergebnisse auf ein ähnliches Muster an sozioökonomischen Risikofaktoren für schwerbehinderte Erwerbstätige hin, wie für das Gesamtkollektiv der Erwerbstätigen. Bemerkenswert ist der negative Zusammenhang zwischen GdB und Rückenschmerzen. Eine Erklärung dieses Zusammenhangs ist mit den vorliegenden Daten nicht zu ermitteln und bedarf weiterer Forschung.

P39 Posttraumatische Gonarthrose – konkurrierender Faktor zur BK 2112 – Ergebnisse eines systematischen Literatur-Review

Gunter Spahn¹, Marcel Peter², Gunther O. Hofmann³, Hans Michael Klinger⁴, Rainer Schiele²

¹Praxisklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Eisenach, ²Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin und Umwelthygiene des Universitätsklinikums Jena, ³BG Unfallklinik Bergmannstrost Halle, ⁴Orthopädische Universitätsklinik Göttingen

Die BK 2112 (Gonarthrose) ist inzwischen gültig. Für die Beurteilung gelten eine Reihe von konkurrierenden Faktoren. Ein konkurrierender Faktor ist die so genannte sekundäre Gonarthrose nach Verletzungen.

Zum Stichtag 31. 10. 2009 wurden die Datenbanken Medline und Pub-Med nach einer einheitlichen Suchstrategie durchsucht: Kriterien Follow-up über 10 Jahre, radiologische Nachuntersuchung mit nachgewiesener Gonarthrose.

Die Anzahl von Längsschnittuntersuchungen bezüglich des Einflusses des Traumas auf eine Arthroseentwicklung ist relativ spärlich. Gelber et al. fanden in einem 30-jährigen Längsschnitt eine um 8,3 (OR) erhöhte Gonarthrosenrisiko bei Patienten, die ein Knie trauma erlitten hatten (Gelber et al. 2000). Ähnliche Ergebnisse erlangen Felson et al. in der Framingham-Studie (1997). Für beide Studien werden jedoch

keine konkreten Aussagen bezüglich eventueller Verletzungsmuster angegeben.

Am besten untersucht sind die Verletzungen des vorderen Kreuzbandes (Oiestad et al. 2009). Unabhängig von der eingeschlagenen Therapie (konservativ vs. operativ) erhöht sich das Risiko eine posttraumatische Gonarthrose zu erleiden dann, wenn ein gleichzeitiger Meniskusverlust vorliegt. Ähnliches gilt für Verletzung des hinteren Kreuzbandes.

Isolierte Seitenbandverletzungen heilen dagegen bezüglich der Arthroseentwicklung folgenlos aus. Persistierende Komplexinstabilitäten mit Meniskusverlust sind jedoch ein echter Risikofaktor für das Auftreten posttraumatischer Gonarthrosen. Dies aber vor allem unter dem Gesichtspunkt eines gleichzeitigen Meniskusverlustes.

Patella-, gelenknahe Kondylenfrakturen sowie Tibiakopffrakturen sind dann Risikofaktoren für das Auftreten einer Gonarthrose, wenn Gelenkstufen verbleiben. Ansonsten bestehen uneinheitliche Angaben bezüglich des Risikos bei bestimmten Frakturtypen, eine Gonarthrose zu erleiden.

Prinzipiell stellen Majorverletzungen des Kniegelenks einen Risikofaktor für das vorzeitige Auftreten von Arthrosen am Kniegelenk dar. Als gesichert kann gelten, dass Meniskusverlust, aber auch Verletzungen der Kongruenz der Gelenkflächen signifikante Risikofaktoren sind. Für alle anderen Verletzungsformen existieren uneinheitliche Daten, hier sind im Rahmen einer Begutachtung als konkurrierender Faktor jeweils die einzelnen Gegebenheiten, insbesondere der Seitenvergleich, heranzuziehen.

P40 Genotypen der Glutathion-S-Transferasen M1 und T1 bei Patienten mit Indikation zum Gelenkersatz

Torsten Klein¹, Silvia Selinski², Meinolf Blaszkewicz², Jan G. Hengstler², Klaus Golka²

¹St. Vincenz-Krankenhaus, Abteilung für Anästhesie, Menden, ²Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfAdo)

Die Indikation für ein künstliches Hüft- oder Kniegelenk ist meist durch den durch die Arthrose ausgelösten und konservativ nicht mehr beherrschbaren Schmerz gegeben. Da Glutathion-S-Transferasen, insbesondere die Glutathion-S-Transferase M1 (GSTM1), auch hochreaktive Stoffwechselprodukte, wie sie z. B. auch bei entzündlichen Prozessen entstehen, verstoffwechseln, untersuchten wir Patienten mit Indikation für einen totalendoprothetischen Gelenkersatz hinsichtlich beruflicher und außerberuflicher Risikofaktoren.

144 Patienten mit Indikation für einen totalen Gelenkersatz von Knie- oder Hüftgelenk und 130 Patienten ohne Indikation für einen Gelenkersatz des gleichen Krankenhauses wurden mit einem selbst erstellten Fragebogen hinsichtlich beruflicher und außerberuflicher Risikofaktoren für eine Arthrose von Hüft- und/oder Kniegelenk befragt. Zudem wurde aus leukozytärer DNA der Genotyp von GSTM1 und GSTT1 mit PCR-Standardmethoden bestimmt.

59 Fälle und 62 Kontrollen waren Männer. Das mittlere Alter der Patienten betrug bei den Fällen 67,41 Jahre, bei den Kontrollen 67,36 Jahre. In der Fallgruppe mit totalem Gelenkersatz wiesen 54% Patienten den GSTM1-negativen Genotyp auf (Kontrollgruppe: 48%). In der Kontrollgruppe wiesen 83% den GSTT1-positiven Genotyp auf (Kontrollgruppe: 82%).

Der Anteil der GSTM1-negativen Patienten ist in der Kontrollgruppe unauffällig und liegt in der Fallgruppe in einem für Mitteleuropäer obersten Normbereich. Der Anteil der GSTT1-positiven Patienten ist bei Fällen und Kontrollen völlig unauffällig.

Schichtarbeit/Stress

P41 Einfluss der Schichtrotation auf Schlafverhalten, metabolische Risikoparameter und Lifestyle

Andreas Otto¹, Stephan W. Weiler², Marcel Schroeder¹, Michael Spallek³, Richard Kessel¹, Anke van Mark¹

¹Institut für Arbeitsmedizin, Universität zu Lübeck, ²Audi AG, Ingolstadt, ³Europäische Forschungsvereinigung für Umwelt und Gesundheit im Transportsektor e.V. (EUGT) e.V., Berlin

Gegenüber der normalen Tagesrhythmik des Körpers verschobene Aktivitäts- und Ruhephasen bei Schicht- und Nacharbeit führen zu Schlafstörungen, die sich bei langjähriger Tätigkeit chronifizieren können. Auch besteht für Schichtarbeiter ein höheres Risiko für Adipositas und das metabolische Syndrom. Führen diesbezüglich günstige und ungünstig rotierende Schichtsysteme zu gleichen Effekten oder kann durch eine günstigere Schichtenabfolge ein Teil der negativen Effekte der Schichtarbeit kompensiert werden?

Es wurden 225 Schichtarbeiter klinisch-körperlich und laborchemisch untersucht. Mittels Fragebogen und ärztlichem Interview wurden Daten zum Schlafverhalten und Lifestyle erhoben. Nach dem Vergleich der Lage und Dauer der einzelnen Schichten sowie der Anteile von Aktivitäts- und

Ruhephasen wurden die Schichtfolgen entsprechend der arbeitsmedizinischen Leitlinie in günstige und ungünstige Rotationen eingeteilt.

Schichtarbeiter in ungünstiger Schichtrotation litten häufiger unter Schlafstörungen (49,3 vs. 40,3 %, n.s.) und schlafbezogenen Befindlichkeitsstörungen wie Tagesmüdigkeit ($p=0,06$), Verstimmung ($p=0,07$), Reizbarkeit ($p=0,009$) und einem subjektiv erhöhten Schlafbedarf gegenüber früher ($p=0,03$). Sie zeigten häufiger einen erhöhten Taillen- ($p=0,03$) und Hüftumfang ($p=0,001$), ein erhöhtes Gesamtcholesterin ($p=0,01$) und LDL-Cholesterin ($p=0,02$). Weitere Effekte waren auch in Bezug auf die Lebensumstände zu sehen. In ungünstiger Schichtrotation tätige Schichtarbeiter waren häufiger unспортlich ($p=0,001$), tranken regelmäßiger und häufiger Alkohol ($p=0,001$) und wiesen mehr Packyears auf ($p=0,06$) als Schichtarbeiter in günstiger Rotation. Sie fühlten sich häufiger überlastet und stressgeplagt ($p<0,001$) und gaben häufiger mangelnden Schwung bei Alltagsaufgaben an ($p=0,08$).

Die negativen Auswirkungen einer Tätigkeit in Schicht- und Nachtarbeit auf metabolische Parameter, Lifestyle und Schlaf scheinen in einer günstigen Schichtrotation geringer zu sein als bei einer ungünstigen Schichtabfolge. Neben den möglichen direkten Auswirkungen eines geringeren Schlafdefizits auf metabolische Risikoparameter könnte es durch den niedrigeren Anteil an Schlaf und schlafbezogenen Befindlichkeitsstörungen zu einer günstigeren Beeinflussung der Lebensumstände kommen. Dies zeigt erneut gut umsetzbare präventivmedizinische Ansatzpunkte durch entsprechende Schichtplangestaltung und Aufklärung der Arbeitnehmer über einen gesunden Lebensstil.

P42 Schichtarbeit – ein gesundheitlicher Risikofaktor für Beschäftigte in der Gastronomie?

Bettina Hunger¹, Reingard Seibt²

¹Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten ASD*BGN, Potsdam, ²Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Technischen Universität Dresden

In der wissenschaftlichen Literatur finden sich widersprüchliche Angaben zu Auswirkungen von Schichtarbeit auf die Gesundheit. Aber nicht alle Arbeitszeitregelungen, die Arbeit zu ungewöhnlichen Zeiten erfordern, wirken sich gesundheitsschädigend aus. Daher wurde bei Beschäftigten in der Gastronomie geprüft, ob ihre Gesundheit durch Schichtarbeit beeinträchtigt ist.

Der gesundheitliche Zustand wurde bei 110 Beschäftigten in der Gastronomie (37 Männer; 73 Frauen) in drei Schichtsystemen verglichen. Von den Beschäftigten arbeiteten 29 im Normalschichtsystem, 25 in einem permanenten Schichtsystem und 56 in einem Zweischichtsystem. Ihr Durchschnittsalter betrug 33 ± 10 Jahre und unterschied sich zwischen den Schichtgruppen (SG) nicht ($p=0,374$). Die SG waren durchschnittlich 14 ± 10 Jahre berufstätig ($p=0,812$), davon durchschnittlich 5 Jahre im jetzigen Arbeitszeitregime ($p=0,372$). Als Gesundheitsmerkmale wurden kardiovaskuläre Risikofaktoren (Procam-Score, Blutdruck, Fettstoffwechselparameter, Fitness, Rauchen), schichtspezifische Erkrankungen und Beschwerden sowie Schlafstörungen untersucht.

Die Beschäftigten der SG verfügen im Durchschnitt über $6,4 \pm 0,9$ Stunden Freizeit pro Arbeitstag ($p=0,532$) und schlafen im Durchschnitt $8,0 \pm 0,9$ Stunden ($p=0,107$). Zwischen den drei SG bestehen weder in den gesundheits- noch den schlafbezogenen Merkmalen signifikante Gruppenunterschiede: kardiovaskuläre Risikofaktoren (z. B. Hypertonie: 9 %; Risikowerte für Cholesterin: 35 %; LDL: 7 %; HDL: 12 %; Triglyceride: 12 %; Bewegungsmangel: 62 %; Raucher: 51 %; Diabetes: 0 %; $p=0,120-0,817$), Erkrankungen (z. B. Magen-Darm-Erkrankungen: 4 %; Verdauungsstörungen: 6 %) und Beschwerden (z. B. häufige Kopfschmerzen: 12 %; häufige Rückenbeschwerden: 33 %) unterscheiden sich zwischen den drei SG nicht. In allen drei SG berichten 58 % der Beschäftigten keine, 35 % gelegentliche und 7 % häufige Schlafstörungen ($p=0,335$). Es besteht kein Zusammenhang zwischen den SG und Gesundheitsmerkmalen ($R=-0,14$ bis $0,21$) bzw. Schlafstörungen ($R=-0,09$).

Für die untersuchten Schichtsysteme wurden keine gesundheitsbeeinträchtigenden Auswirkungen festgestellt. Gesundheitszustand und Schlafverhalten der Beschäftigten sind in den drei SG vergleichbar. Die bekannten negativen Effekte der Schichtarbeit sind wahrscheinlich erst bei höherem Anteil an Nachtarbeit und der damit einhergehenden Störung zirkadianer Rhythmen relevant. Die medizinischen Befunde weisen dennoch auf Präventionsbedarf hin.

P43 Schicht- und Nachtarbeit – eine szientometrische Analyse

Karin Vitzthum, Franka Höndorf, Cristian Scutaru, David Quarcoo, Stefanie Mache, David Groneberg
Institut für Arbeitsmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin

Schichtarbeit wird als Grundbaustein der Arbeitszeitorganisation eingesetzt und ermöglicht einen 24-h-Betrieb, der nicht nur in verschiedenen Industriezweigen (z. B. Chemie- und Stahlindustrie), Sparten der Dienstleistung (z. B. Transportwesen) und im Gesundheitswesen, sondern auch im Bereich von Unterhaltung und Freizeit (z. B. Kulturangebote) von enormer Bedeutung ist. Ziel der vorliegenden Arbeit war die Analyse des Forschungsaufkommens zum Thema Schicht- und Nachtarbeit. Dies erfolgte unter bibliometrischen Gesichtspunkten. Die vorliegende Studie ist eine szientometrische Analyse der im „ISI – Web of Science“ von Thomson Reuters vorliegenden Literatur zum Thema Schicht- und Nachtarbeit unter Anwendung von bibliometrischen Standardmethoden. Im Zeitraum 1900 bis 2008 liegen 3092 Veröffentlichungen zum Thema Schicht- und Nachtarbeit vor. Die Anzahl der jährlichen Publikationen befindet sich seit 1977 in ständigem Wachstum, wobei eine deutliche Zunahme nach 1990 zu verzeichnen ist. In den letzten 20 Jahren hat sich die Zahl der jährlichen Veröffentlichungen verfünffacht.

Die Ergebnisse zeigen, dass die westlichen Industrienationen quantitativ und qualitativ im Vordergrund der Publikations-tätigkeit stehen. Insbesondere die USA, gefolgt von Europa stellen die führenden Länder dar. Die meistpublizierenden Zeitschriften sind Sleep, Ergonomics und Chronobiology International. Der schwedische Wissenschaftler Torbjörn Åkerstedt ist als derzeit renommiertester Forscher auf diesen Gebiet anzusehen.

In der hier vorliegenden Arbeit wird eine szientometrische Analyse der bisher veröffentlichten wissenschaftlichen Arbeiten zum Thema Schicht- und Nachtarbeit vorgenommen und die dadurch gewonnenen Daten interpretiert. Weiterhin wurden zeitliche Verläufe der wissenschaftlichen Forschung und aktuelle Tendenzen zur Thematik herausgearbeitet. Dadurch konnten besondere Entwicklungen der weltweiten Forschung zum Thema Nacht- und Schichtarbeit aufgezeigt werden.

P44 Stressbezogene Arbeitsanalyse bei Klinikärzten

Monika Keller¹, Eva Bamberg¹, Maren Böhmert², Albert Nienhaus²

¹Universität Hamburg, ²Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Hamburg

Wissenschaftliche Studien zeigen in den Arbeitsbedingungen von Klinikärzten viel-

fältige Stressoren, wie z. B. hohe arbeitszeitliche Belastungen, Probleme in Arbeitsabläufen, soziale Stressoren mit Vorgesetzten und Kollegen sowie Patienten und Angehörigen. Langfristig können solche Stressoren zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen und verminderter Leistungsfähigkeit bei den betroffenen Ärzten führen und sich negativ auf die Güte der Patientenversorgung auswirken.

Vor diesem Hintergrund wurde ein Analyseverfahren entwickelt, das auf die spezifische Arbeitssituation von Klinikärzten eingeht. Mit der Verfahrensentwicklung verbunden ist das Ziel, bestehende Problem-bereiche möglichst frühzeitig identifizieren zu können, um darauf aufbauend Ansätze zur Verbesserung der ärztlichen Arbeitsbedingungen zu entwickeln.

Das entwickelte Analyseverfahren liegt in Form eines Fragebogens vor. Theoretische Grundlage ist eine arbeitspsychologische Erweiterung des Transaktionalen Stressmodells. Methodisch lehnt sich das Verfahren an das Instrument zur Stressbezogenen Tätigkeitsanalyse (ISTA) an: Es legt den Fokus auf bedingungsbezogene Arbeitsmerkmale und erfasst sowohl Stressoren als auch Ressourcen. Thematisiert werden Stressoren in der Arbeitstätigkeit (u. a. Zeitdruck, Unsicherheit), Stressoren in der Interaktion mit Patienten (u. a. Emotionale Dissonanz) sowie Ressourcen (u. a. Handlungsspielraum, soziale Unterstützung durch Vorgesetzte und Kollegen). Um den Fragebogen im Klinikalltag effizient einsetzen zu können, wurde eine Kurzversion mit 30 Items entwickelt.

Im Rahmen der Verfahrensentwicklung wurden mehrere Teilstudien durchgeführt, in denen die Verfahrensgrundlagen erforscht und der erste Fragebogenentwurf entwickelt und überprüft wurde. Anhand der Daten einer Befragung mit 571 Klinikärzten wurde die statistische Güte des Fragebogens überprüft. Die Ergebnisse zeigen, dass der entwickelte Fragebogen ein reliables und valides Verfahren darstellt, mit dem stressbezogene Arbeitsbedingungen von Klinikärzten erfasst werden können. Die internen Konsistenzen verweisen auf die Zuverlässigkeit der Fragebogenskalen, und die Zusammenhänge mit unterschiedlichen Befindensvariablen deuten darauf hin, dass die erfassten Stressoren und Ressourcen Einfluss auf die Entwicklung von Befindensbeeinträchtigungen haben können.

Möglichkeiten und Grenzen des Fragebogeneinsatzes und der Ableitung von Interventionen zur Verbesserung der ärztlichen Arbeitsbedingungen werden diskutiert.

P45 Arbeitsphysiologische Untersuchungen zu studiumbezogenen Belastungen bei Teilnehmern eines Stressbewältigungskurses für Studierende

Beatrice Thielmann, Isabell Libuda, Evelin Ackermann, Jörg Frommer, Irina Böckelmann
Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Vielzählige psychische und physische Belastungen wirken bereits zu Beginn des Studiums. Im Verlauf des Studiums können sich diese verstärken und gesundheitliche Beschwerden fördern. Fakultativ angebotene Stressbewältigungskurse sollen entgegenwirken. Es soll betrachtet werden, ob individuell geschulte Bewältigungsstrategien Effekte bei physiologischen Beanspruchungsparametern aufzeigen.

Neben einer arbeitspsychologischen Befragung anhand verschiedener Fragebögen erfassten wir physiologische Beanspruchungsparameter (Herzfrequenz, Herzfrequenzvariabilität = HRV) mittels Holter-EKG von 18 Studierenden (12 weibliche, 6 männliche) verschiedener Fakultäten der Universität Magdeburg. Die Probanden nahmen freiwillig an einem achtwöchigen Stressbewältigungskurs teil. Dieser Kurs wurde von der Abteilung für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie geleitet und beinhaltete u. a. das Erlernen von Autogenem Training und die Wahrnehmung, Analyse und Bewertung von stressempfindenen Situationen. Es wurden zu drei Zeitpunkten (zu Beginn, nach 8 Wochen Kursbesuch und nach 3 Monaten selbstständiger Anwendung zu Hause) jeweils Fragebögen vorgelegt sowie ein Holter-EKG über 24 h abgeleitet und ausgewertet.

Die Analyse der HRV erfolgte in 3 Phasen. Auffällig waren erhöhte Herzfrequenzwerte in allen 3 Phasen (Mittelwert (SD) Phase 1: 89,9/min (13,3/min), Phase 2: 84,9/min (10,0/min) und Phase 3: 88,2/min (14,6/min)). Die HRV-Werte zeigten keine signifikanten Unterschiede, obwohl zum zweiten Untersuchungszeitpunkt günstigere Werte vorlagen, die sich im Verlauf der dritten Phase wieder verschlechterten. Ein Vergleich der Tag- und Nachtwerte ergab eine ausreichende Nachterholung mit Normalisierung Herzfrequenzwerten.

Gesundheit und Wohlbefinden der Studierenden liegen nicht nur im Interesse der Hochschulforschung, sondern auch der Arbeitsmedizin. Individuell geschulte Bewältigungsstrategien können z. B. Erschöpfung durch Mehrbelastung entgegenwirken. Unsere Daten zeigen, dass ein begleitendes Kursangebot für Stressbewältigung sich

durchaus positiv auswirkt. Die wieder zunehmenden Beanspruchungsparameter im Verlauf der dritten Phase können durch den Effekt des Verlernens argumentiert werden, da nicht sicher festgestellt werden kann, inwieweit die Studierenden aktiv Stressbewältigungsmaßnahmen zu Hause durchführen.

P46 Spezifische und empfindliche Bestimmung der 8-Hydroxydeoxyguanosin (8-OHdG) und 8-Hydroxyguanosin (8-OHG) Ausscheidung in Urinen der Allgemeinbevölkerung

Claudia Pälme, Holger Martin Koch, Boleslaw Marczyński, Julia Latzin, Heiko Udo Käfferlein, Thomas Brüning
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Oxidativer Stress durch reaktive Sauerstoff Spezies (ROS), die endogenen wie exogenen Ursprungs sein können, schädigt u. a. zelluläre DNA und RNA. In zellulärer und mitochondrialer DNA ist 8-OHdG, ein oxidiertes Nukleosid der DNA, eine der am häufigsten detektierten DNA-Schädigungen. 8-OHG ist ein oxidiertes Nukleosid der RNA. Beide oxidierten Nukleoside gelangen letztendlich durch Reparatur und/oder Hydrolyseprozesse in den Urin. Eine gleichzeitige Bestimmung beider Biomarker in Urin ist bislang nur unzulänglich beschrieben.

Vorgestellt wird eine spezifische Online-Hochleistungsflüssigkeitschromatografische-Tandem-massenspektrometrische (LC-LC/MS-MS) Methode zur Bestimmung von 8-OHdG und 8-OHG in Urinen der Allgemeinbevölkerung und potenziell ROS-exponierten Beschäftigten. Die Quantifizierung erfolgt über isotonenmarkierte interne Standards (15N₂-13C-8OHdG und 13C₅-8OHG). Die Bestimmungsgrenze beträgt 0,25 µg Nukleosid/l Urin. Die relativen Standardabweichungen liegen unter 10 % und die relativen Wiederfindungen (Dotierungen von 8 Individualurinen mit je 2 und 8 µg/l des Nukleosids) zwischen 82 und 118 %.

In einer Pilotphase wurden 100 Urinproben beruflich nicht ROS exponierter Beschäftigter (50 Vorschicht, 50 Nachschicht) untersucht. In allen Urinproben konnte 8-OHdG (Median: 3,7 µg/l; 95. Perzentil: 8,7 µg/l) und 8-OHG (6,0; 12,5) quantifiziert werden. Kreatininbezogen ergaben die Werte für 8-OHdG (Median: 3,6 µg/g; 95. Perzentil: 6,9 µg/g) und 8-OHG (6,1; 8,7) ein vergleichbares Bild. 8-OHdG und 8-OHG korrelierten über alle untersuchten Urine hinweg sehr gut (r = 0,79).

Die Methode erweist sich als geeignet, die renale 8-OHdG und 8-OHG Ausscheidung der Allgemeinbevölkerung spezifisch zu erfassen, und ermöglicht somit Vergleiche mit ROS-exponierten Beschäftigten. Weiterhin erlaubt die Methode den Vergleich mit direkten Gentox-Parametern wie 8-OHdG-DNA-Addukten (z. B. aus weißen Blutkörperchen) und dem Comet Assay. Beim direkten Vergleich dieser Parameter v. a. auch unter Aspekten beruflicher ROS-Exposition müssen die Kinetiken der Adduktbildung, der Reparatur und der renalen Ausscheidung berücksichtigt werden. Außerdem muss die mögliche endogene/hydrolytische Bildung von 8-OHG aus 8-OHdG genauer untersucht werden. Erst dann kann die Wertigkeit der beiden Parameter 8-OHdG und 8-OHG im Urin als Biomarker der Exposition gegenüber oxidativem Stress/ROS am Arbeitsplatz und aus der Umwelt beurteilt werden.

P47 Psychische Beanspruchung beim Einsatz unterschiedlicher Optical-See-Through Head Mounted Displays

Lutz Schega¹, Daniel Hamacher¹, Janine Peters¹, Irina Böckelmann¹, Mario Urbina², Anke Huckauf³, Rüdiger Mecke³, Jens Grubert³, Johannes Tümler³, Fabian Doil³

¹Institut für Arbeitsmedizin der Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg, ²Psychophysiologie und Wahrnehmung, Bauhaus-Universität Weimar, ³Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung, Magdeburg, ⁴Konzernforschung, Volkswagen AG, Wolfsburg

Technologien der „Virtuellen Realität“ (Virtual Reality, VR) werden zunehmend in die Arbeitswelt integriert. Insbesondere Augmented Reality (AR) bietet vielfältige Lösungsansätze für immer komplexer werdende Arbeitsaufgaben in unterschiedlichen Szenarien. Inwieweit die psychische Beanspruchung der Arbeitnehmer/innen dadurch beeinflusst wird, ist bis heute nur teilweise untersucht worden. Im Rahmen einer Vergleichsstudie sollte deshalb geklärt werden, wie die psychische Beanspruchung beim Einsatz unterschiedlicher Optical-See-Through Head Mounted Displays (OST HMDs) im Vergleich zu herkömmlichen, nicht durch AR unterstützte Systeme, einzuschätzen ist.

An der Studie nahmen 10 männliche Personen (Alter $24,4 \pm 3,1$ Jahre) freiwillig teil. An einem industriell nachgestellten Referenzarbeitsplatz wurde die psychische Beanspruchung bei zweistündiger Kommissioniertätigkeit mit einem Nomad-HMD und einem LitEye-HMD im Vergleich zur herkömmlich genutzten Papierliste (PL) geprüft. Als Messinstrumente wurden die

Befindlichkeits-Skala (BFS) nach Zerssen (1976), die Eigenzustandsskala (EZ) nach Nitsch (1976) und ein Beschwerdefragebogen jeweils vor und nach dem Kommissionieren eingesetzt. Die Anzahl der Fehler wurde ergänzend als Leistungskennwert erfasst.

Das momentane Befinden zeigte im Prä-post-Vergleich sowohl beim Kommissionieren mit den OST HMDs als auch bei der Arbeit mit der PL keine statistisch signifikanten Unterschiede. Die Binärfaktoren der EZ-Skala kennzeichneten im Prä-post-Vergleich der einzelnen Untersuchungsbedingungen ebenfalls vergleichbare Veränderungen. Im Unterschied zur Arbeit mit der PL wurden Beschwerden wie „Augenermüdung“ ($p = 0,046$) und „Unscharf Sehen“ ($p = 0,025$) bei der Arbeit mit den OST HMDs festgestellt. Als Leistungskennwert war u. a. die Fehlerrate bei der Arbeit mit der PL gegenüber den OST HMDs ($p = 0,018$) signifikant erhöht.

Anhand der Befundlage ist die psychische Beanspruchung der Nutzer beim Einsatz von OST HMDs im Vergleich zur Arbeit mit PL beim Kommissionieren nicht erhöht. Konträr zum ökonomischen Nutzen muss die Beschwerdensituation eingeschätzt werden. Als abzuleitende Forderung i. S. der Gesundheitsförderung und Arbeitssicherheit für den Nutzer können nur längerfristige Anwenderstudien Klarheit über den uneingeschränkten Einsatz dieser AR-Technologie liefern.

P48 Psychophysiologische Beanspruchungsuntersuchungen in hoch automatisierten Arbeitsplätzen der Life Sciences

Dagmar Arndt, Sebastian Neubert, Steffi Kreuzfeld, Matthias Weippert, Regina Stoll

Institut für Präventivmedizin der Universität Rostock

Techniken der höchsten Automatisierungs- und Mechanisierungsstufen sind besonders im Arbeitsbereich der Life Sciences zu finden. Ziel unserer Untersuchung war eine Technikfolgenabschätzung von Arbeitnehmern im Bereich der Life Sciences, um potenzielle Gesundheitsrisiken erkennen und präventiv handeln zu können.

Im Oktober 2009 wurden 5 chemisch-technische Assistentinnen in den Laboratorien des Center of Life Sciences Automation (celisca) über eine Arbeitswoche während ihrer normalen Arbeitstätigkeit untersucht. Zur Abschätzung psychischer Fehlbeanspruchungen und einer orientierenden psychologischen Bewertung von Arbeitsinhalten und -bedingungen wurden

das Arbeitsplatzanalyse-Verfahren REBA (Version 7.1) und Checklisten zur Erfassung von Fehlbeanspruchungsfolgen (ChEF) nach Richter benutzt. Die Beanspruchung der Probanden wurde mit Hilfe des kabellosen Sensors Equivital gemessen, der eine zeitparallele Erfassung der Beat-to-beat-Intervalle, der Herzschlagfrequenz, der Atmung, der Hauttemperatur und der Körperposition ermöglichte. Die eingehenden physiologischen Daten wurden online in ein webbasiertes Informationssystem („health guard“, celisca) übertragen und konnten mit einer dort integrierten Visualisierung vom Untersucher verfolgt werden. Die Erfassung des Settings und des subjektiven Beanspruchungsempfindens erfolgten über Selbstprotokollierung des Probanden auf einen mit einer in unserem Institut entwickelten speziellen Software ausgestatteten Handheld-PC.

Die arbeitsanalytische Bewertung der Arbeitsplätze im Bereich der Life Sciences mittels REBA ergab, dass keine physischen und psychischen Fehlbelastungen bei chemisch-technischen Assistenten zu verzeichnen sind. Da die Arbeitnehmer neben der Überwachung der Roboteranlagen manuelle Tätigkeiten ausführen können, kommt es nicht zu Monotonie und Unterforderungszuständen. Physiologische Beanspruchung und das Beanspruchungserleben wiesen Fluktuationen abhängig von der zu erledigenden Tätigkeit auf, doch erreichten diese keine pathologischen Werte, so dass nicht mit arbeitsbedingten Gesundheitsschäden zu rechnen ist. Anhand der Ergebnisse der Arbeitsplatzanalyse und der Beanspruchungsparameter lässt sich erkennen, dass sich die Arbeit an Roboteranlagen im Wechsel mit manuellen Tätigkeiten positiv auf die Beanspruchung der Arbeitnehmer auswirkt.

P49 Individuelle Reaktionstendenzen der physiologischen Stressreaktion bei Lärmbelastung

Thomas Muth, Dirk Willemsen, Sieglinde Schwarze

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Lärm am Arbeitsplatz und in der Umwelt, insbesondere der Verkehrslärm, stellt für viele Menschen eine Gefahr für Gesundheit und subjektives Befinden dar. Lärm wirkt nicht nur auf das Gehör, sondern auf den Gesamtorganismus. Derzeit wird die Bedeutung langjähriger Lärmexposition im Hinblick auf verschiedene Krankheitsrisiken wie z. B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen diskutiert.

Für die extraauralen Lärmwirkungen ist eine große interindividuelle Varianz typisch. Die Frage dieser Arbeit war deshalb, ob es Menschen gibt, die physiologisch besonders (un-)empfindlich auf Lärm reagieren und ob Zusammenhänge zwischen Stressreaktion und Vertäubungsrisiko bestehen.

Im Schalllabor wurden 25 männliche Versuchspersonen (VPN) in je sieben Einzelsitzungen mit Rosa Rauschen von 100 sec Dauer beschallt (Pegel 100–109 dB). Als abhängige Parameter wurden Adrenalin, Noradrenalin und Magnesium vor und nach dem Versuch im Plasma und im Urin bestimmt. Als Vergleichsgröße diente der mittlere individuelle Rang der Probanden. Dieser Wert kennzeichnet die Position des Probanden innerhalb der Gruppe über alle Einzelversuche. Vor- und nachher wurde eine Tonaudiometrie durchgeführt.

Es fanden sich keine VPN, die systematisch über verschiedene Parameter auffällig reagierten. Allerdings gab es VPN mit einzelnen signifikanten Reaktionstendenzen. Eine VP zeigte im Mittel ausgeprägte Reaktionen für Adrenalin (Urin) und je eine VP für Magnesium im Urin bzw. Plasma. Der Anteil von 4–12 % empfindlicher VPN bestätigt ältere Schätzungen. Auch für eine Kovariation zwischen physiologischer Reaktion und Vertäubungsrisiko (TTS) finden sich Anhaltspunkte. Im logistischen Regressionsmodell steigt das Risiko für eine TTS mit der Abnahme von Noradrenalin und Magnesium im Plasma. Je größer der Rückgang dieser Parameter nach der Exposition, desto höher war das Risiko einer TTS. Der erklärte Varianzanteil ist mit 9 % gering und in seiner Bedeutung schwer einzuschätzen.

Der Kenntnisstand zur physiologischen Reaktion auf Lärm ist sehr heterogen. Die Forschungsergebnisse variieren z. B. mit Pegelhöhe, Dauer der Belastung und Lärmquelle. Die vorliegende Arbeit bestätigt die beeindruckende Variabilität individueller Reaktionen und zeigt auf, dass mit einem gewissen Anteil besonders lärmempfindlicher Menschen gerechnet werden muss. Dies scheint sowohl das Gehör als auch die Stressreagibilität und damit ein möglicherweise erhöhtes Herz-Kreislauf-Risiko zu betreffen.

P50 Die Rolle des „KonfliktRats“ bei der Bewältigung chronifizierter Konflikte am Arbeitsplatz: Konzept, Erfahrungen und Outcome

Andrea Wittich, Magdalena Goldammer, Irene Wernecke, Ingo Busch
Universitätsklinikum Freiburg

Am Uni-Klinikum Freiburg sind die etwa 8000 Beschäftigten dazu aufgefordert, Konflikte sowie Mobbingprozesse einer adäquaten Problembearbeitung zuzuführen. Bei deren Entstehung wirken häufig Verhalten und Persönlichkeit der Beteiligten mit betrieblichen Belastungen (Arbeitsdichte, -organisation) zusammen. Zur Bewältigung tragen eine umfassende Situationsanalyse und verbindliche, qualifizierte Handlungsempfehlungen bei.

Das 2003 von Klinikumsvorstand und Personalrat verabschiedete „Handlungskonzept zum Umgang mit anhaltenden Konflikten am Arbeitsplatz“ sieht ein mehrstufiges Vorgehen vor:

Stufe 1 umfasst Vermittlungsgespräche seitens der Vorgesetzten, der Personalabteilung oder spezifisch qualifizierter Ansprechpartner (Psychosoziale Beratung, Supervisionsdienst, Betriebsärztlicher Dienst, Personalrat). Ist Stufe 1 nicht zielführend, wird in Stufe 2 ein innovatives Gremium, der so genannte KonfliktRat (KR), einberufen. Ihm gehören eine Arbeitgebervertreterin, eine Vertreterin des Personalrats und eine psychosoziale Fachperson an. Dem KR obliegen Konfliktanalyse und das Festlegen verbindlicher, verhaltens- bzw. verhältnis-orientierter Interventionen. Sie reichen von Fortbildungen (fachliche Qualifizierung, Stressbewältigung) über arbeitspsychologische Beratungen bis zu OE-Maßnahmen (Verbesserung von Arbeitsabläufen) und innerbetrieblichen Umsetzungen. Der KR legt einen Zeitrahmen für ihre Umsetzung fest.

In halbjährlichen Evaluationssitzungen wird geprüft, inwieweit die Interventionen zielführend waren, ob ergänzende Maßnahmen notwendig sind oder ob auf der nächsten Ebene entschieden werden muss. Nötigenfalls verfügt die Dienststelle über disziplinarische bzw. arbeitsrechtliche Maßnahmen (Stufe 3).

Dem KR werden jährlich etwa sechs Fälle zur Bearbeitung angetragen. Seine Anrufung geschieht über eine auf Stufe 1 beteiligte Stelle. Es handelt sich um komplexe, oft chronifizierte Konfliktsituationen über mindestens zwei hierarchische Ebenen. Pro Fall finden durchschnittlich drei KR-Sitzungen statt. Häufigste Maßnahmen sind innerbetriebliche Umsetzungen und Teamsupervisionen. In gut drei Viertel der Fälle führen sie zu erfolgreichen Konfliktlösungen. Die Zahl arbeitsgerichtlicher Auseinandersetzungen sank damit um 20 %.

Wesentliches Erfolgskriterium für die vorgerichtliche Lösung anhaltender Konflikte am Arbeitsplatz ist das Erzielen eines

Konsenses von Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertreter/innen unter Einbeziehung psychosozialer Expertise.

Gesundheitswesen/Infektionsgefährdung

P51 Ermittlung des Immunstatus bei Erzieherinnen

Gabriela Petereit-Haack, Beate Catrein, Ulrich Bolm-Audorff
Landesgewerbearzt Hessen, Wiesbaden

Beschäftigte in Kindergärten sind verschiedenen Risiken ausgesetzt. Insbesondere Expositionen gegenüber Kindererkrankungen sind für diese Berufsgruppe von Bedeutung. Einen besonderen Aspekt stellt der Mutterschutz dar, da der überwiegende Teil der Beschäftigten weiblich und im gebärfähigen Alter ist. Besteht kein Schutz gegenüber einer am Arbeitsort auftretenden Infektionserkrankung und ist dadurch eine Gefährdung für die werdende Mutter oder dem Fetus/Embryo möglich, ist ein Tätigkeitsverbot auszusprechen.

Bei 163 Erzieherinnen sowie 112 weiblichen Kontrollen (Verwaltungsbereich) wurden in Hessen 2006–2008 eine Fragebogenerhebung, eine laborchemische Untersuchung des Immunstatus und eine Überprüfung der Impfdokumentation durchgeführt.

56,4 % der Erzieherinnen hatten eigene Kinder. Dokumentierte Impfungen lagen bei den Erzieherinnen zu folgenden Erregern vor: 24,5 % Masern, 20,2 % Mumps, 42,9 % Röteln, 0 % Varizellen, 28,8 % Keuchhusten, 35,6 % HAV, 43,6 % HBV. Ein Schutz gegenüber den Erregern lag bei den Erzieherinnen vor: 43,6 % HAV, 36,8 % CMV, 98,2 % Varizellen, 96,3 % Masern, 95,7 % Röteln, 93,3 % Mumps, 84,8 % Parvovirus. Gegenüber einer Parvovirusinfektion zeigte sich im Vergleich zur Kontrollgruppe bei den Erzieherinnen eine nichtsignifikante Tendenz zu einem erhöhten Risiko; gegenüber einer HAV-Infektion konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang mit zunehmenden Berufsjahren dargestellt werden.

Es wird diskutiert, dass das Risiko, an einer Kinderkrankheit zu erkranken, bei den Erzieherinnen erhöht ist. Die Art der Tätigkeiten und das Alter der betreuten Kinder sollten bei der Klärungen dieser Frage mitbeurteilt werden. Inwieweit eigene Kinder das Risiko erhöhen und durchgeführte Impfungen davor schützen, ist auf Grund der schwierigen Datenlage (Impfdokumentation) kritisch zu diskutieren.

P52 Berufsbedingtes Risiko einer Infektion mit pandemischer Influenza A(H1N1) bei Ärztinnen und Ärzten im öffentlichen Gesundheitsdienst (hier: Hafen- und Flughafenärztlicher Dienst Hamburg)

Bettina Gau, Clara Schlaich

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Arbeitsgruppe Schiffsmedizin, Hamburg

Haben Ärzte im öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD) während der Influenza-A(H1N1)-Pandemie, die in ihrer täglichen Arbeit direkten Kontakt mit Erkrankten oder Verdachtsfällen der neuen Grippe haben, ein höheres Risiko für eine symptomatische oder asymptomatische Infektion mit Influenza A(H1N1) als Ärzte ohne Kontakt zu symptomatischen Patienten?

Prospektive Beobachtungsstudie: Untersucht wurden 10 der 10 (100 %) im ZfAM tätigen Ärzte und Ärztinnen. Hier von waren 5 als Hafen- und Flughafenärzte im ÖGD und als Kontrollgruppe 5 poliklinisch und gutachterlich tätig. In Abständen von 4 Wochen (August bis Dezember 09) erfolgten Blutentnahmen zur spezifischen Influenza A(H1N1)-IgA- und -IgG-Ak-Bestimmung durch quantitativen ELISA und Erfassung des beruflichen und außerberuflichen Kontakts zu Erkrankten, Reiseanamnese, Symptome und Impfstatus durch einen Fragebogen.

Keiner der Ärzte/Ärztinnen hatte privaten Kontakt mit Fällen von neuer Grippe. Während der ärztlichen Tätigkeit gab es in der Kontrollgruppe keinen Kontakt zu symptomatisch Erkrankten, jedoch bei 60 % der ÖGD-Ärzte. Der Kontakt umfasste Anamnese, Untersuchung und Probennahme bei symptomatischen Reisenden unter der vom ABAS empfohlenen Schutzkleidung. Zu Beginn der Studie war keiner der Probanden gegen saisonale oder neue Grippe, in 12/2009 100 % der ÖGD-Ärzte gegen saisonale und 80 % gegen neue Grippe, 80 % der Kontrollgruppe gegen saisonale und 60 % gegen neue Grippe geimpft. In 45 % antworteten die ÖGD-Ärzte, dass sie im vorangegangenen Untersuchungszeitraum an einer Erkrankung mit grippalen Symptomen erkrankt waren, in der Kontrollgruppe in 41 %. Bei keinem der Ärzte wurde eine Influenza A(H1N1) diagnostiziert und durch rt-PCR nachgewiesen. Die Bestimmung der spezifischen Influenza A(H1N1)-Ak zum Nachweis einer erworbenen Immunität steht aus, da der ELISA erst im Januar 2010 zugänglich wurde.

Die deskriptiven Daten der Befragung zeigen ein höheres Expositionsrisiko gegenüber Influenza A(H1N1) bei den ÖGD-

Ärzten im Vergleich zu den Kollegen und Kolleginnen, die in der arbeitsmedizinischen Poliklinik tätig sind. In beiden Kollektiven von Ärzten treten jedoch grippale Symptome in vergleichbarer Häufigkeit auf. Die Impfbereitschaft der ÖGD-Ärzte ist höher als in der Kontrollgruppe, die vorrangig in der Arbeitsmedizin tätig sind. Asymptomatische oder blande Verläufe werden durch die spezifischen Antikörper dargestellt (Ergebnisse folgen).

P53 Neue Grippe (Influenza A H1N1/2009): Maßnahmen und Erfahrungen aus der Sicht eines Universitätsklinikums

Sabine Wicker, Holger F. Rabenau

Betriebsärztlicher Dienst, Universitätsklinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt

Am 05.06.2009 wurde erstmalig in Frankfurt/Main der virologische Nachweis einer akuten H1N1/2009-Influenza-Infektion bei einer Patientin am Universitätsklinikum nachgewiesen. Der Ausbruch der hochkontagiösen Neuen Grippe wirft die Frage auf, wie sich das medizinische Personal vor einer Infektionsübertragung schützen kann.

Methoden waren eine selektive Literaturrecherche sowie Darstellung von Infektionsschutzmaßnahmen.

Zeitlicher Verlauf:

1. Verdacht auf BK: Ende Juli 2009 erkrankte eine Mitarbeiterin der Notaufnahme des Universitätsklinikums an einer akuten H1N1/2009-Infektion, sie hatte in den Tagen zuvor Patienten mit der Neuen Grippe versorgt. Die Erkrankung wurde dem zuständigen Unfallversicherungsträger als Verdacht auf eine BK 3101 gemeldet. Um nosokomiale Infektionsketten zu unterbrechen, trug das Personal mit direktem Patientenkontakt im Anschluss an dieses Ereignis vom 29.07. bis 10.08. einen chirurgischen Mundschutz. Im weiteren Zeitverlauf wurden keine nosokomialen Infektionen mehr nachgewiesen.
2. Influenzaimpfungen: Vom 26. 10. bis 30. 12. 09 wurden im Betriebsärztlichen Dienst insgesamt 1877 H1N1-Impfungen bei den Beschäftigten des Universitätsklinikums sowie den Human- und Zahnmedizinstudenten der Universität durchgeführt. Insgesamt 35,2 % der Mitarbeiter wurden gegen H1N1 geimpft. Damit liegt sowohl die Impfrate gegenüber der saisonalen (40 %) als auch gegenüber der „Schweinegrippe“ deutlich über den Impfraten des medizinischen Personals in Deutschland.

3. Schwere klinische Krankheitsverläufe: Anfang November 2009 wurde eine 39-jährige Patientin am Universitätsklinikum intensivmedizinisch betreut, die Beatmung erfolgte aufgrund der Schwere der Erkrankung mit einem speziellen Beatmungsverfahren (ECMO). Am 1. Dezember 2009 starb ein 48-jähriger Patient mit einer nachgewiesenen H1N1-Infektion am Klinikum.

Zusammenfassend verlief die Neue Influenza in Deutschland bis Ende 2009 meist milde. Bis zum 05.01.10 sind insgesamt 159 Todesfälle an das Robert Koch-Institut übermittelt worden, 84 % der Fälle waren jünger als 60 Jahre. Diese Altersverteilung unterscheidet die pandemische Influenza von der saisonalen Influenza. Es kam auch in Deutschland zu einzelnen schwerwiegenden Krankheitsverläufen, die insbesondere an Krankenhäuser der unabdingbaren Notfallversorgung spezielle Anforderungen an die Arbeitsmedizin stellten.

Die Arbeitnehmer und Arbeitgeber müssen mit soliden Informationen versorgt werden, Arbeitsmediziner können hier einen wichtigen Beitrag leisten.

P54 Infektionen durch „emerging viruses“ in der Arbeitswelt – Beispiel Hantavirusinfektion

Jana Henry, Frank Hoffmeyer, Volker Harth, Horst Christoph Broding, Jürgen Bünger, Rolf Merget, Thomas Brüning

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität-Bochum (IPA)

Infektionen durch „emerging viruses“ wie z. B. die neue Influenza (A/H1N1) oder auch die aviäre Influenza (A/H5N1) haben weltweit zunehmende Bedeutung. Auch Hantaviren werden zu den „emerging viruses“ gezählt und es finden sich in den letzten Jahren steigende Infektionszahlen.

Fall 1: Der 39-jährige Energieanlagen-elektroniker war mit Instandhaltungsarbeiten an Kabelbrücken in einer Großbäckerei beschäftigt, wobei es zu einer erheblichen Staubentwicklung kam. Acht Tage nach dieser Tätigkeit traten Rückenschmerzen, Übelkeit, Durchfall, Fieber sowie Sehstörungen auf und es wurde die Verdachtsdiagnose einer Norovirusinfektion gestellt. Die zunehmende Befundverschlechterung mit Thrombozytopenie und akutem Nierenversagen wurde zunächst als Folge einer Gastroenteritis gewertet. Erst in einer nephrologischen Fachabteilung wurde die Diagnose einer Nephropathia epidemica als Folge einer Hantavirusinfektion vom Typ

Puumala gestellt. Unter konservativer Therapie heilte die Erkrankung folgenfrei aus.

Fall 2: Der 49-jährige Hausmeister setzte bei Grünpflegearbeiten einen Komposthaufen um. Etwa drei Wochen später traten abdominale Schmerzen, Übelkeit, Fieber, Sehstörungen und ein Nierenversagen auf. Zunächst wurde die Verdachtsdiagnose einer Gastroenteritis, bei zunehmender Thrombozytopenie und Leukozytose einer akuten Leukämie gestellt. Auch hier wurde die Diagnose einer Nephropathia epidemica als Folge einer Hantavirusinfektion vom Typ Puumala erst in einer nephrologischen Fachabteilung gestellt. Die Erkrankung heilte ebenfalls folgenlos aus.

Ergebnisse Fall 1: Da das durchgeführte Schädlingsmonitoring der Großbäckerei einen teils hohen Befall mit Mäusen dokumentierte, die letzte Reinigung der Kabelbrücken etwa ein Jahr vor Tätigkeit des Patienten erfolgte und ein außerberuflicher Kontakt mit Hantavirus-haltigem Material nicht belegt werden konnte, wurde die Anerkennung einer BK 3102 empfohlen.

Ergebnisse Fall 2: Da ein starker Rötelausbruch des an den Arbeitsplatz angrenzenden Stadtwaldes belegt war und keine außerberufliche Ursache vorlag, wurde auch hier die Anerkennung einer BK 3102 empfohlen.

Die dargestellten Fälle zeigen, dass Hantavirusinfektionen zunächst häufig verkannt werden. Da beruflich erworbene Infektionen auch bei Berufsgruppen, bei denen nicht primär mit einer erhöhten Infektionsgefährdung gerechnet wird, auftreten können, ist die Kenntnis dieses Krankheitsbildes auch für den Arbeitsmediziner von Bedeutung.

P55 Identifizierung von mit herkömmlichen Methoden schwer differenzierbaren Keimen mittels MALDI-TOF-MS

Anna Bittner, Hedda Luise Köhling, Karl-Dieter Müller, Ernst Schmid, Jan Buer, Albert Wolfgang Rettenmeier, Frank Mosel
Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin des Universitätsklinikums Essen

Herkömmliche Verfahren zur Identifikation von Mikroorganismen aus Probenmaterial von Patienten oder aus Umweltpollen stützen sich auf den Nachweis speziesspezifischer Stoffwechselleistungen (API, VITEK) oder die gaschromatografische Analyse von Fettsäuren (Microbial ID Inc.). Viele Isolate sind aufgrund störender Einflüsse wie etwa vorausgegangener Kontakt zu antimikrobiellen Substanzen oder erschwerte Wachstumsbedingungen derart verändert,

dass diese Methoden zu keinem oder nur einem mehrdeutigen Identifikationsergebnis führen. Wir untersuchen, ob die Analyse der Proteine dieser Keime mittels MALDI-TOF-MS (Matrix Assisted-Time of Flight-Mass Spectrometry) eine eindeutige Identifizierung der Spezies ermöglicht.

Isolate aus der Routinediagnostik ohne eindeutiges Identifikationsergebnis werden mit einer Öse vom Nährmedium auf eine Stahlplatte übertragen und mit 2,5-Dihydroxybenzoesäure als organischer Matrix überschichtet. Dies führt zur Inaktivierung der Keime und Freisetzung intrazellulärer Proteine. Anschließend werden im Vakuum durch Laserbeschuss die Matrixkristalle verdampft und die gelösten Proteine ionisiert. Eine Flugzeitmassenspektrometrie liefert ein Spektrum der überwiegend ribosomalen Proteine. Durch Vergleich mit den Einträgen einer Datenbank (SARAMIS, Anagnostec) wird die Spezies ermittelt. Der Zeitaufwand beträgt nur wenige Minuten.

Bei über 90 % der problematischen Isolate gelingt mittels MALDI-TOF-MS eine eindeutige Identifikation.

MALDI-TOF-MS ist bei vielen mit herkömmlichen Methoden schwer oder nicht identifizierbaren Keimen als komplementäres Verfahren in der Lage, ein eindeutiges Identifikationsergebnis zu liefern. Der Zeit- und Kostenaufwand ist gering. Es ist daher zu erwarten, dass diese Methode auch in der Routinediagnostik an Bedeutung gewinnen wird.

P56 Überwachung der sicheren Nadeltechnik in Arztpraxen und Rettungsdiensten

Ulrich Bolm-Audorff, Beate Catrein, Joachim Hirt, Matthias Hoffmann, Gerhard Miether, Gabriela Petereit-Haack
Landesgewerbeamt Hessen, Wiesbaden

Beschäftigte im Gesundheitswesen sind u. a. bei der Blutabnahme einem erhöhten Infektionsrisiko durch Nadelstichverletzungen ausgesetzt. Seit dem Jahr 2006 ist in der Technischen Regel für biologische Arbeitsstoffe „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“ (TRBA 250) unter bestimmten Bedingungen vorgeschrieben, dass u. a. in Rettungsdiensten und bei der Blutabnahme sichere Nadeltechnik zur Infektionsprophylaxe eingesetzt wird.

In 35 Rettungsdiensten und 174 Arztpraxen in Hessen wurden im Jahr 2008 und 2009 durch Mitarbeiter des Landesgewerbeamtes Betriebsbegehungen zur Umsetzung der TRBA 250 durchgeführt.

Alle Rettungsdienste hatten zum Zeitpunkt der Betriebsbegehung die sichere Nadeltechnik eingeführt. Nur in 58 Arztpraxen (33 %) wurden sichere Nadeln verwendet. In 14 Arztpraxen erfolgten Blutentnahmen und Punktionen nur durch nicht in der Berufsgenossenschaft unfallversicherte Ärztinnen oder Ärzte selbst, für die die TRBA 250 bzw. die entsprechende berufsgenossenschaftliche Regel (BGR 250) nicht gilt. In 17 besuchten Praxen wurden keine Blutentnahmen durchgeführt. In 85 Arztpraxen (49 %) erfolgten Blutabnahmen ohne sichere Nadeltechnik durch abhängig Beschäftigte. Diese Praxen wurden aufgefordert, entsprechend TRBA 250 sichere Nadeltechnik anzuschaffen. Bei einer unangemeldeten Kontrolle nach ca. 3 Monaten hatten mit sechs Ausnahmen alle nachkontrollierten Praxen die sichere Nadeltechnik eingeführt. In den Praxen ohne Einführung der sicheren Nadeltechnik erfolgte die Blutabnahme bei der Kontrollbegehung ausschließlich durch den Praxisinhaber selbst, für die TRBA 250 nicht gilt.

Die Studie zeigt, dass sich die sichere Nadeltechnik in Rettungsdiensten durchgesetzt hat. In Arztpraxen ist dies in einem hohen Prozentsatz der kontrollierten Praxen noch nicht der Fall. Teilweise gaben Ärzte an, dass ihnen die TRBA 250 nicht bekannt sei. Andere bemängelten das ungewohnte „Handling“ der sicheren Nadeln. Eine verbesserte Aufklärungsarbeit bezüglich der Einführung der sicheren Nadeltechnik und eine verstärkte Kontrolle der TRBA 250 in den Arztpraxen durch die staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Aufsichtsbehörden sind somit erforderlich.

P57 Arbeitsschutzmängel in Arztpraxen – Sicherheitskanülen und Infektionsschutz

Stefan Baars, Astrid Gebhardt, Hannelore Hafemann, Heinz-Jürgen Köpsel
Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hannover

In Arztpraxen als typischen Kleinbetrieben ist grundsätzlich von geringen Kenntnissen der Arbeitsschutzvorschriften und entsprechenden Umsetzungsdefiziten auszugehen.

Die Praxisinhaber haben u. a. das Arbeitssicherheitsgesetz, die Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge und die Biostoffverordnung mit der TRBA 250 zu beachten. Damit sind z. B. bei Blutentnahmen und ähnlichen Tätigkeiten Sicherheitskanülen einzusetzen. Für Beschäftigte, die solche Tätigkeiten ausüben, hat der Praxisinhaber arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen auf Hepatitis B (HBV) und He-

patitis C (HCV) zu veranlassen. Eine landesweite stichprobenartige Überprüfung sollte die Umsetzung von Arbeitsschutzvorschriften, v. a. die Verbreitung von Sicherheitskanülen und die Durchführung arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen in Arztpraxen überprüfen. Eine zufällige Stichprobe von 202 Arztpraxen der Fachrichtungen Allgemeinmedizin, Innere Medizin sowie Gynäkologie und Geburtshilfe wurde anhand eines standardisierten Erhebungsbogens im Jahr 2009 überprüft. Die Aktion wurde von Informationsveranstaltungen für niedergelassene Ärzte begleitet.

Eine Gefährdungsbeurteilung nach der BioStoffV konnten 31 % nachweisen. Insgesamt wurden 100 Nadelstichverletzungen in den letzten drei Jahren angegeben. Über eine schriftliche Regelung zur Erstversorgung bei Nadelstichverletzungen verfügten 84 % der Praxen. Mit Ausnahme von 10 % der Praxen wurden noch spitze und scharfe Geräte ohne Sicherheitsmechanismus verwendet. Eine begründende Gefährdungsbeurteilung konnte nur eine Praxis vorlegen. Vollständig umgestellt auf Sicherheitsprodukte für Blutabnahmekanülen hatten 68 %, für Flügelkanülen 49 % und für Lanzetten 39 %. Injektionskanülen waren nur zu 15 % vollständig auf Sicherheitsprodukte umgestellt. Dies scheiterte häufig auch daran, dass einige Impfstoffhersteller nur Kanülen ohne Sicherheitsmechanismus zur Verfügung stellen. Lediglich 11 % der Praxen konnten regelkonform durchgeführte arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen auf HBV und HCV nachweisen. Einen Betriebsarzt hatten 55 % verpflichtet, 57 % eine Fachkraft für Arbeitssicherheit. 4 % der Praxen hatten sich für die alternative Betreuung entschieden. 16 % der Praxen verwendeten noch gepuderte Latexhandschuhe.

Das Poster stellt die Ergebnisse im Detail vor. Die Aktion zeigt, dass der Arbeitsschutz in Arztpraxen verbesserungsbedürftig ist, v. a. die arbeitsmedizinische Vorsorge.

Atemwege

P58 Berechnung einer Sollwertformel für die Single-breath-Diffusionskapazität der Lunge mittels Stickstoffmonoxid (DLNO) und Vergleich dieser mit bereits veröffentlichten Formeln

Marcus Bauer, Oliver Hofer, Stephan Kruse, Gert Notbohm, Gerd Laschinski, Klaus Siegmund, Sieglinde Schwarze
Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Die DLNO-Messung bedeutet neben methodisch/diagnostischen Vorteilen für den Patienten eine verkürzte Atemanhaltezeit (TA) und eine deutlich reduzierte Gefahrstoffexposition im Vergleich zur Standardmethode mittels CO. Während es verbindliche Sollwerte für DLCO seit langem gibt, fehlen solche für DLNO. Ziel der Studie ist die Berechnung einer Sollwertformel für DLNO in Abhängigkeit von biometrischen Parametern bei gesunden Nichtrauchern und ihr Vergleich mit bereits veröffentlichten Formeln.

Die DLNO wurde dreimal pro Teilnehmer gemessen (MasterScreen PFT mit Resonanzabsorptionsfotometer zur kontinuierlichen Messung von NO) mittels Single-breath-Methode bei TA = 4 s. Die mittleren DLNO-Werte wurden für jeden Untersuchungsteilnehmer berechnet und mit Alter, Körpergröße, Gewicht, Bauch- und Brustumfang mittels Pearson'schem Produkt-Moment-Koeffizienten korreliert nach Testung der Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test). Es wurde eine multiple Regressionsanalyse (SPSS-package) durchgeführt. Mittels ANOVA wurde der Varianzanteil ermittelt, der durch die Regressionsgleichung erklärt wird.

Die Parameter sind normalverteilt. Das Alter der 53 Teilnehmer variiert zwischen 24,7 und 72,9 Jahren (MW 49,9; S 15,3). Die Körpergröße liegt im Mittel bei 178,7 cm (S 7,1; min 164,5 cm; max 198,0 cm). Die DLNO beträgt im Gesamtmittel 50,56 mmol/min/kPa (S 10,46) und zeigt starke Korrelationen mit dem Alter ($r = -0,68$; $p < 0,001$) sowie der Körpergröße der Teilnehmer ($r = 0,51$; $p < 0,001$).

Diese biometrischen Parameter bestimmen die folgende Sollwertformel (H = Körpergröße [cm]; A = Alter [Jahre]):

$$\begin{aligned} \text{"DLNO(4s)-Sollwertformel"} = \\ 0,41 * H - 0,389 * A - 3,331 \\ (R^2 = 0,53; p < 0,001) \end{aligned}$$

Diese Sollwertformel korreliert gut mit den anderen relevanten und bereits veröffentlichten ($n = 3$). So liegen die Mittelwerte der Quotienten aus unseren Mess- und den veröffentlichten Referenzwerten zwischen 0,87 und 1,01. Der durchschnittliche Quotient beträgt 0,96 (S 0,14) und der mediane 0,95.

Diese Formel mit den unabhängigen Variablen Alter und Größe scheint plausibel zu sein und ist gut vergleichbar mit den bereits veröffentlichten. Vor allgemeiner Anwendung ist sie aber an einem größeren Kollektiv zu überprüfen.

Jetzt geht's auch ohne SISI-Test!

Mehr zu den
NEUERUNGEN G20
unter www.maico.biz



Hier finden Sie die Geräte,
die Sie brauchen, z. B.

PC-Audiometer MA 33 G20
Audiometer ST 20 G20

- Luftleitung
- Knochenleitung
- Pulston
- Webertest
- Einbindbar in arbeitsmedizinische Software

Besuchen Sie uns auf
der **DGAUM Jahrestagung**
in **Dortmund**
17. – 18. Juni 2010

MAICO Diagnostic GmbH
Salzhofer 13/14
10587 Berlin
Tel.: 030 / 70 71 46-20
Fax: 030 / 70 71 46-99
Mail: vertrieb@maico.biz
Web: www.maico.biz



P59 Einfluss von asbestbedingten Ventilationsstörungen auf die differenzielle FeNO-Messung

Liubov Barbinova, Alexandra Preisser, Xaver Baur

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Hamburg

Die langjährige Exposition gegenüber Asbest ist mit der Reduktion von Lungenvolumina, der Lung COMPLIANCE und des alveolokapillären Gasaustausches assoziiert. Um die zugrunde liegenden pathophysiologischen Prozesse besser zu verstehen, bestimmten wir mit einer neuen differenziellen Methode FeNO-Parameter in verschiedenen Atemwegsabschnitten von Patienten mit Asbestose (n = 5) oder asbestbedingten Pleuraplaques (n = 5).

Wir führten neben der Lungenfunktionsprüfung differenzielle FeNO-Messungen mit 5 verschiedenen Flussraten (20, 50, 100, 200, 300 ml/s) entsprechend der ATS/ERS-Empfehlungen durch. Hieraus berechneten wir mittels nichtlinearer Regression folgende Parameter unter Bezug auf ein Zwei-Kompartimenten-Modell: Caw (bronchiale NO-Konzentrationen), Calv (alveoläre NO-Konzentration), DawNO (NO-Transferfaktor) und Jaw (NO-Strömung aus der bronchialen Wand).

Die CO-Diffusionskapazität war bei allen 10 Patienten erniedrigt (MW = 67 %), die statische Compliance bei 4, FVC bei 6 und FEV1 bei 9 Patienten. Keiner der Patienten zeigte eine auffällige FeNO in der Messung bei 50 ml/s. Dagegen waren Calv signifikant erhöht ($1,4 \pm 0,1$ vs. $0,5 \pm 0,1$ ppb, $p < 0,05$) und Caw signifikant erniedrigt ($43,9 \pm 9,7$ vs. $69,7 \pm 5,0$ ppb, $p < 0,05$). Daw lag im Normbereich. Vier Patienten hatten eine stark erhöhte Calv (> 2 ppb), wovon in je 3 Fällen FVC, FEV1 bzw. die Compliance vermindert waren.

Die erhöhten Calv-Werte sind unerwartet. Calv wird als ein Marker von inflammatorischen Prozessen der Lunge betrachtet. Eine Erklärung könnten aber auch ventilatorische Inhomogenitäten bei Small Airways Disease sein, die unter ehemals Asbestexponierten häufig anzutreffen sind. Dabei kann ein Teil des NO aus den Bronchien in den alveolären Bereich zurückströmen.

P60 Vergleich spirometrischer Messwerte eines stationären Pneumotachografen und eines portablen Spirometers mit Ultraschalltechnologie

Liubov Barbinova, Alexandra Preisser, Bernd Poschadel, Xaver Baur

entralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Hamburg

Unser Ziel war, mögliche Unterschiede der Messergebnisse eines stationären Pneumotachografen (MasterLab, Jaeger) (PN) und eines portablen Spirometers mit Ultraschallmesstechnologie (EasyOne, ndd Medizin-technik AG) (US) darzustellen.

Die parallelen Messungen mit beiden Geräten wurden bei 72 Patienten von zwei MTAs durchgeführt (je 32 Messungen). FVC, FEV₁, PEF, PIF, FEV₂₅, FEV₅₀ und FEV₇₅ wurden jeweils mindestens dreimal bestimmt. Hieraus berechneten wir die Reproduzierbarkeit der US- und PN-Werte und deren Übereinstimmung (nach Bland-Altman). Die Akzeptanzkriterien (ATS/ERS 2005) wurden von PN automatisch geprüft; sie wurden in 75 % der Messungen von MTA 1 und in 70 % von MTA 2 erfüllt.

Im US wurde die Qualität der Messungen automatisch mit A, B und C bewertet, wobei A in etwa der ATS/ERS-Kriterien entspricht. Es fanden sich ähnliche Akzeptanzhäufigkeiten (MTA 1: 61 %/14 %/25 %; MTA 2: 50 %/14 %/36 %).

Die 2 MTAs erzielten eine gute Reproduzierbarkeit der Messungen mit beiden Geräten, insbesondere für die FVC (PN: 0,302 vs. 0,318; US: 0,134 vs. 0,144) und die FEV1 (PN: 0,256 vs. 0,190; US: 0,182 vs. 0,370). Das berechnete 95%-Limit der Übereinstimmung (d-2s, d+2s) betrug für die FVC in beiden Geräten -3,26 bzw. 2,74 (MTA 1) und -2,8 bzw. 3,91 (MTA 2). Diese Werte spiegeln die Verhältnisse der individuellen Messungen mit beiden Geräten wider: In 42 % der Messungen erzielte MTA 1 mit PN höhere Messwerte der FVC als mit US. Bei MTA 2 waren es 67 %. Insgesamt betrug die Übereinstimmung zwischen beiden Geräten, berechnet auf Basis von allen 72 Patienten, -3,12 bzw. 3,22.

Beide Geräte zeigten eine gute Reproduzierbarkeit. Die Übereinstimmungen zwischen den 2 Geräten, berechnet für MTA 1 und MTA 2, ergaben in nicht mehr als 15 % Unterschiede in Bezug auf die oberen und unteren Grenzen des Übereinstimmungintervalls. Das bedeutet, dass die ATS/ERS-Akzeptanzkriterien mit beiden Geräten größtenteils erfüllt sind. Das ist insbesondere für den Vergleich der Daten in verschiedenen Studien und für Metaanalysen wichtig.

P61 Zentrale Archivierung und verteilte Kommunikation digitaler Bilddaten in der Pneumokoniosevorsorge

Janis Blank¹, Rainer Hoppers¹, Heinz Otten²

¹Fachbereich Informatik der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Sankt Augustin, ²Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Sankt Augustin

Pneumokoniose-Vorsorgeuntersuchungen erfordern die Befundung einer Röntgenthoraxaufnahme nach ILO-Staublungenklassifikation. Inzwischen werden die benötigten Aufnahmen bereits in großem Umfang digital angefertigt und kommuniziert. Hierdurch entstehen neue Anforderungen an verwendete Technik und Workflow-Mechanismen, um einen effizienten Ablauf von Untersuchung, Befundung und Dokumentation zu gewährleisten.

Für die zentralen Organisationsdienste der gesetzlichen Unfallversicherung sind daher Workflows für digitale Daten zu entwickeln. Der geplante Workflow soll zunächst durch den Aufbau einer Testumgebung im Bereich der Zentralen Betreuungsstelle Wismut (ZeBWis) evaluiert werden.

Als Testumgebung wurde ein System aus Open Source Software und selbst entwickelten Komponenten realisiert, das als Proof-of-Concept einer digitalen Lösung diente.

Dieses System ist in der Lage, die Prozesse zur elektronischen Versendung von digitalen Bilddaten abzubilden und eine sichere elektronische Kommunikation unter Einhaltung der notwendigen Datenschutzrichtlinien zu gewährleisten. Die Funktionalität dieses Systemansatzes wurde kürzlich auf der MEDICA 2009 präsentiert und nachgewiesen.

Zur Evaluation der Workflowvorgänge wurde zudem ein Testaufbau mit einem kommerziellen System (Firma Visus) realisiert. Das Testkonzept umfasst einen Arbeitsmediziner, der den direkten Versichertenkontakt hat und die Vorsorgeuntersuchung insgesamt verantwortlich koordiniert, einen Radiologen, der Thoraxaufnahmen anfertigt und versendet, eine zentrale Datenbank für Empfang, Archivierung und Weiterleitung der elektronischen Daten beim Träger der Maßnahme (DGUV), sowie einen Befunder, der die digitalen Aufnahmen empfängt, nach ILO-Standard befundet und klassifiziert. Ein besonderes Interesse bei dieser Untersuchung gilt den Erfahrungen der Anwender im Umgang mit dem System und der genauen Beschreibung und Optimierung aller Workflow-Vorgänge.

Etwa 200 Vorsorgeuntersuchungen mit digitalen Bilddaten von uranstaubeponierten Bergarbeitern wurden als Testkohorte für einen ersten umfassenden Testlauf mit Versichertendaten, der im ersten Quartal 2010 stattfindet, ausgewählt. Der bisherige Workflow mit Erstellung und Befundung analoger Abzüge von digital angefertigten Aufnahmen wird parallel als Referenzprozess weitergeführt. Neben der Analyse der

Benutzerfreundlichkeit der Workflow-Vorgänge erlaubt dies ebenfalls, qualitative Vergleiche zwischen der Befundung digitaler und analoger Aufnahmen durchzuführen.

P62 Cyp2E1-mRNA-Expression in Leukozyten ist bei Patienten mit fibrotischen und entzündlichen Lungenerkrankungen erniedrigt

Simone Helmig, Jens Udo Seelinger, Juliane Döhrel, Joachim Schneider

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen

Cytochrome P450 2E1 (CYP2E1, ein fremdstoffmetabolisierendes Phase-I-Enzym, ist an der Aktivierung einer Reihe von Prokarcinogenen beteiligt. Die Bedeutung dieses Enzyms für die Arbeits- und Umweltmedizin liegt in seinem Substratspektrum. Polymorphismen des Cyp2E1-Gens könnten zu den individuell unterschiedlichen Toxizitäten der Substrate beitragen. Um den Einfluss von arbeits- bzw. umweltbedingten Faktoren zu untersuchen, verglichen wir die quantitative Cyp2E1-mRNA-Expression bei Personen mit fibrotischen oder entzündlichen Lungenerkrankungen ($n = 137$) mit gesunden Kontrollen ($n = 221$) unter Berücksichtigung von Rauchgewohnheiten, Expositionen von Asbest, Quarz, organischem Staub sowie irritativen Chemikalien unter Berücksichtigung des C1053T (RsaI) Polymorphismus von Cyp2E1.

Die relative Quantifizierung von Cyp2E1 mRNA in Leukozyten erfolgte mittels Real-time PCR im LightCycler®-System und der 2-DeltaDeltaCT-Methode. Der C1053T (RsaI)-Polymorphismus des Cyp2E1-Gens erfolgte mittels Real-time-PCR und der Schmelzkurvenanalyse.

Das seltene c2 Allel war mit einer höheren Cyp2E1-mRNA-Expression assoziiert. Ein Einfluss der Rauchgewohnheiten, des Geschlechts, des Body Mass Index (BMI) oder des Alters auf die Cyp2E1-Expression konnte nicht nachgewiesen werden. Patienten mit fibrotischen ($0,016 \pm 0,002$; $n = 52$ $p = 0,000$) sowie Patienten mit entzündlichen Lungenerkrankungen ($0,013 \pm 0,002$; $n = 16$ $p = 0,000$) zeigten eine signifikant reduzierte Cyp2E1-mRNA-Expression im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe ($0,026 \pm 0,002$; $n = 206$). Eine Exposition von Asbest ($0,019 \pm 0,003$; $n = 40$; $p = 0,016$), organischer Stäube ($0,016 \pm 0,003$; $n = 39$; $p = 0,000$) sowie chemisch irritativen Chemikalien ($0,016 \pm 0,002$; $n = 22$; $p = 0,000$), jedoch nicht durch Quarz ($0,016 \pm 0,005$; $n = 13$; $p = 0,095$) führte zu einer signifikant reduzierten Cyp2E1-Ex-

pression. Außerdem war die Cyp2E1-mRNA-Expression bei Patienten mit den Berufskrankheiten der Nr. 4103 ($0,018 \pm 0,003$; $n = 31$; $p = 0,024$), Nr. 4301 ($0,013 \pm 0,002$; $n = 23$; $p = 0,000$), Nr. 4201 ($0,009 \pm 0,002$; $n = 6$; $p = 0,000$) sowie Nr. 4302 ($0,013 \pm 0,001$; $n = 11$; $p = 0,000$) jedoch nicht Nr. 4101 BKV ($0,018 \pm 0,008$; $n = 8$; $p = 0,410$) signifikant erniedrigt.

In dieser Studie findet sich ein Einfluss auf die Cyp2E1-mRNA-Expression in Leukozyten nach Einwirkungen von Asbest, organischen Stäuben und chemisch irritativen Gefahrstoffen.

P63 Frisüre und Atemwegserkrankungen – wissen wir genug?

Madeleine Dulon¹, Claudia Peters¹, Dana Wendeler¹, Albert Nienhaus²

¹Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Hamburg, ²Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Universitätsklinikum Eppendorf, Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und bei Pflegeberufen, Hamburg

Unter den beruflich bedingten Lungen- und Atemwegserkrankungen wird seit ungefähr 10 Jahren eine Abnahme für die allergischen und chemisch-irritativen obstruktiven Atemwegserkrankungen (OAE) beobachtet. Allerdings wird nur selten über Inzidenzraten dieser Berufskrankheit für einzelne Berufsgruppen berichtet.

Aus den BGW-Statistiken wurden die Verdachtsmeldungen auf eine OAE bei Frisuren und bei Angehörigen der Gesundheitsberufe in den Jahren 1998 bis 2007 ausgewählt. Die Gruppe der Gesundheitsberufe umfasste Pflegekräfte in Krankenhäusern, stationärer und ambulanter Altenpflege sowie Mitarbeitern in Arztpraxen, Tierarztpraxen und der Zahnmedizin. Folgende Berufskrankheiten (BK) wurden in der Auswertung berücksichtigt: BK 4201 (exogen-allergische Alveolitis), BK 4301 (durch allergenisierende Stoffe) und BK 4302 (durch chemisch-irritativ oder toxisch) bedingte OAE. Die Darstellung der zeitlichen Entwicklung der OAE erfolgt unter Berücksichtigung der als ursächlich ermittelten Substanzen.

In beiden Berufsgruppen ist das Risiko für eine OAE in den letzten 10 Jahren deutlich zurückgegangen, bei den Gesundheitsberufen stärker als bei den Frisuren. Bei den allergisch-bedingten OAE ist der Rückgang besonders ausgeprägt. Die Rate für anerkannte OAE war in diesem Zeitraum bei Frisuren 10fach höher als bei den Angehörigen der Gesundheitsberufe. Im beobachteten Zeitraum zeigt sich bei den

durch Latex ausgelösten OAE ein Rückgang, hingegen bleiben die chemisch-irritativ bedingten OAE im gleichen Zeitraum nahezu unverändert in beiden Berufsgruppen. Haarfärbe- und Blondierungsmittel sind bei Frisuren die häufigsten Auslöser für OAE.

Durch gezielte Präventionsmaßnahmen wie die Verwendung von latexfreien Handschuhen wurde ein deutlicher Rückgang bei den allergisch-induzierten OAE bei den Angehörigen der Gesundheitsberufe erreicht. Die chemisch-irritativen Substanzen in Färbe- und Blondierungsmitteln stellen weiterhin eine Belastung für die Friseure dar.

P64 Fortbildungen und Implementierungen im Zusammenhang mit der Einbeziehung von Functional Capacity Evaluation in die Regelbegutachtung des Ärztlichen Dienstes der Bundesagentur für Arbeit – erste Erfahrungen in Hamburg, Niedersachsen, NRW, Thüringen, Bayern

Andreas Glatz^{1,2}, Nadine Nutt³, Andreas Weber³, Helmut Wallrabenstein⁴, Andreas Bahemann⁴, Walther Heipertz⁵

¹Lehrstuhl für Allgemeine Pädagogik der Otto-Friedrich Universität Bamberg, ²Institut für Qualitätssicherung in Prävention und Rehabilitation an der Deutschen Sporthochschule Köln, ³Bereich Sozialmedizin und Versorgungsberatung – Medizinischer Dienst des Spitzenverbandes Bund der Krankenkassen e.V. (MDS), Essen, ⁴Ärztlicher Dienst der Bundesagentur für Arbeit, Nürnberg, ⁵Ärztlicher Dienst der Bundesagentur für Arbeit, Nürnberg/Lehrstuhl Berufspädagogik und berufliche Rehabilitation der TU Dortmund

Die Selbsteinschätzung des Arbeitsvermögens führt selten zur Überschätzung und häufig zur Unterschätzung. Oft ist eine ärztliche Beurteilung erforderlich. Wann die Hinzuziehung von Functional-Capacity-Evaluation (FCE)-Befunden von Vorteil ist, wird allerdings bislang meist nicht korrekt erkannt. Um die zielgerechte Einbeziehung von FCE zu befördern, sollte eine entsprechende Beurteilungskultur geschaffen werden. Dazu gehört auch, dass neben den messbezogenen Ergebnissen insbesondere strukturierte beobachtungsbezogene Informationen in die Beurteilung eingehen.

AIIDAA-Projekt der Bundesagentur für Arbeit (BA): Vor diesem Hintergrund wurde damit begonnen, insbesondere Verfahren der FCE in die Regelbegutachtung des Ärztlichen Dienstes (ÄD) der BA zu implementieren. Diese „Assessment-Implementation in den Arbeitsagenturen“ (AIIDAA) ist ein Projekt der BA mit dem iqpr. Ärztinnen und Ärzte der BA bekommen in geeigneten Fällen die Möglichkeit, spezielle aktivitätsorientierte Befunderhebungen externer Dienstleister einzuholen. Diese mess-

bezogenen Befunde bieten dem ÄD ergänzende Informationen zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit. Außerdem enthalten sie zusätzliche beobachtungsbezogene Informationen (s. oben). Die Beobachtungen werden in Form von mehrperspektivischen Videos übermittelt. Dabei findet die neue Methode der Eventvideografie (EVS) Anwendung. EVS stellt für die Beurteilung in der Arbeitsagentur eine kommentierte Übersicht der kritischen bzw. wissenschaftlichen Ereignisse der FCE-Untersuchung zur Verfügung. Darin sind insbesondere Video-kurzbelege enthalten.

Mit Blick auf die Realisierung der AIIDAA-Ziele wurden entsprechende Strukturen und Prozesse – vor allem zur Beauftragung, Durchführung und FCE-Befundung – entwickelt und Ärzte des ÄD der BA fortgebildet. Dabei geht es insbesondere um die Kompetenz zur Interpretation der FCE-Befunde. Derzeit wurden bereits FCE-Dienstleister in Hamburg, Niedersachsen, NRW, Thüringen und Bayern sowie jeweils umliegende Arbeitsagenturen in das AIIDAA-Projekt einbezogen (siehe aiidaa-iqpr.de). Ziel ist eine bundesweite Implementierung. Derzeit finden im Rahmen von AIIDAA FCE-Untersuchungen mit den Systemen ERGOS I und II statt. Außerdem ist die Adaption für EFL-Anwender in Kooperation mit dem EFL-Bundesverband bereits weit fortgeschritten. Prinzipiell ist die Implementierung für jedes geeignete FCE-Verfahren offen.

Allergie/Haut

P65 Schulposter zur Primärprävention von Allergien bei Kindern und Jugendlichen

Sebastian Wilbrand¹, Natalja Dik¹, Axel Schnuch², Ernst Hallier¹, Johannes Geier², Astrid Heutelbeck¹

¹Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der Universitätsmedizin Göttingen, ²Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK) der Universitäts-Hautklinik Göttingen

Bevölkerungsbezogene Untersuchungen zeigen, dass gerade Kinder und Jugendliche besonders von Allergien betroffen sind. Die Prävention allergischer Erkrankungen bei Heranwachsenden wird häufig durch deren Unwissenheit erschwert, insbesondere im Hinblick auf die Berufswahl. Hingegen zeigen die Erfahrungen aus allergieträchtigen Branchen wie beispielsweise der Landwirtschaft, dass bei vielen von einer Berufsallergie Betroffenen bereits Allergien bei der Berufswahl bekannt waren. Ziel der Unter-

suchung ist die Verbreitung von Informationen zur Allergieprävention in Schulen mittels Poster und deren Evaluation.

Im Rahmen des „Nationalen Aktionsplans gegen Allergien“ wurde ein Modellprojekt zur Allergieprävention initiiert, um mittels Poster Kinder und Jugendliche auf altersrelevante Allergiethemata wie „Piercing“, „Haarfärbemittel“, „Allergien durch Haustiere“ und „Allergien und Berufswahl“ aufmerksam zu machen. Im Rahmen der Pilotstudie erhielten ausgewählte weiterführende und berufsbildende Schulen das Poster zugesandt, begleitet von einem Fragebogen zur Evaluation.

In der Pilotregion Südniedersachsen war die Rücksendequote der Fragebögen 50 %, im städtischen Bereich sogar 75 %. Insbesondere die Berufsschulen erreichten mit 78 % eine konstant hohe Rücklaufquote, dagegen war im Landkreis der Rücklauf von den Gymnasien bei 42 % und von Gesamtschulen bei 0 %, von den Hauptschulen und Realschulen bei 33 %. Von der Hälfte der Schulen wurde die Relevanz der Thematik für den Schulalltag als eher gering eingeschätzt, nur von 20 % (Stadt) bzw. 10 % (Land) als hoch. 40 % der Schulen im Landkreis hielten das Thema für irrelevant. 25 % der Schulen im ländlichen und 47 % der Schulen im städtischen Bereich planen, die Thematik Allergien im Unterricht zu behandeln, v. a. im Biologieunterricht.

Das Präventionspotenzial in den Schulen insbesondere hinsichtlich Allergien und Berufswahl ist hoch einzuschätzen, allerdings ist die Relevanz der Thematik insbesondere auch im Hinblick auf den anstehenden Beratungsbedarf zur Berufswahl dort noch nicht hinreichend erkannt. Tendenziell scheint der Informationsbedarf zu Allergien im Landkreis höher als bei den Schulen im städtischen Bereich. Ziel weiterführender Untersuchungen soll die Entwicklung geeigneter Informations- und Präventionsstrategien sein.

Die Untersuchung wird unterstützt vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV).

P66 Merkmale bestätigter Verdachtsfälle beruflich bedingter Hautkrankheiten bei Frauen – eine Datenanalyse aus dem Zeitraum 1980 bis 2006

Margaret A. Schönewolf, Sieglinde Schwarze, Gert Notbohm
Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Die bestätigten Berufskrankheitenverdachtsfälle (BK) liegen bei den weiblichen Be-

schäftigten seit 1991 auf einem hohen Niveau mit rund 6000 bis 7000 Fällen/J, davon entfallen mehr als 3/4 auf die BK 5101 „Hautkrankheiten“. Mit einer statistischen Auswertung der Daten der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung aus dem Zeitraum 1980 bis 2006 sollte geprüft werden, wie sich die Verteilung auf die verschiedenen Tätigkeiten von Frauen verhält, welches die wichtigsten Determinanten sind und welche Veränderungen sich im Datenfenster zeigen.

Die Auswertung konzentrierte sich auf die Häufigkeitsverteilung der BK bei Männern und Frauen insgesamt, die Schwerpunkte der BK bei Frauen, die am häufigsten betroffenen Berufe, die Verteilung der Altersgruppen, das im Vordergrund stehende Krankheitsbild sowie die als Ursache angeschuldigten Noxen.

Betrachtet man die BK-Häufigkeiten insgesamt, so stellt man fest, dass die BK-Fallzahlen bei den männlichen Beschäftigten wesentlich höher sind als bei den weiblichen und dass sich die Schwerpunkte deutlich unterscheiden. Bei den Frauen dominiert die BK 5101 (76–83 % der Fälle). Davon am häufigsten betroffen sind Friseurinnen, Krankenschwestern und Arzthelferinnen. Während die Fälle bei den Friseurinnen seit ihrem Höchststand 1993 deutlich abgenommen haben, nehmen die Fälle bei Krankenschwestern, Arzthelferinnen, Verkäuferinnen, Sozialarbeiterinnen und Köchinnen zu. Die ursprüngliche Dominanz der sauren Dauerwelle GMT als Noxe wurde abgelöst von Feuchtarbeit und Konservierungsmitteln.

Deutlich abgenommen haben die Fälle, die durch Nickel oder Latex verursacht wurden. Während in den 1980er Jahren vor allem junge Menschen (<26 Jahre) 60 bis über 70 % der Fälle stellten, ist ihr Anteil mittlerweile auf <40 % gesunken.

Die BK 5101 hat in den klassischen Frauenberufen unverändert eine hohe Bedeutung. Präventive Maßnahmen, wie beispielsweise Verdrängung von GMT vom Markt, Verbot von gepuderten Latexhandschuhen und Austausch nickelhaltiger Arbeitsmittel, konnten die Fallzahlen, die mit diesen Noxen in Zusammenhang stehen, senken. Dem steht die enorme Zunahme von Feuchtarbeit als Noxe gegenüber.

Im Programm der Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie als bundesweit geltender Arbeitsschutzstrategie von Bund, Ländern und Unfallversicherungsträgern wird deshalb Feuchtarbeit konkret zu den Arbeitsschutzzielen gezählt, die vorrangig bekämpft werden sollen.

P67 Arbeitsbedingte Allergien auf Maispollen

Marcus Oldenburg, Cordula Bittner, Xaver Baur

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin Hamburg

Mais ist eine windbestäubende Pflanzenart mit einer geringen Sensibilisierungsrate in der Allgemeinbevölkerung. Für molekularbiologische Analysen werden oftmals manuelle Bestäubungen von Maisblüten in Gewächshäusern durch speziell ausgebildetes Laborpersonal durchgeführt.

In einem Kollektiv von acht Laborkräften (5 Frauen; durchschnittlich 35,3 Jahre alt), die regelmäßig (durchschnittlich 2 Stunden lang pro Woche) am Arbeitsplatz Maisbestäubungen vorgenommen hatten, sollte untersucht werden, ob spezifische und manifeste Sensibilisierungen auftreten.

Befunde: Zum Zeitpunkt der Untersuchung bestand bei 6 Probanden aktuell und bei zwei später (zuletzt vor 10 bzw. 30 Monaten) Umgang mit Maispollen. Die durchschnittliche Dauer der Maispollenexposition lag bei 7,7 Jahren (SD 4,6 Jahre). 5 Laborkräfte wiesen serologisch eine Maispollen-Sensibilisierung (2-mal RAST-Kl. 3, 1-mal RAST-Kl. 2 und 2-mal RAST-Kl. 1) auf; drei von diesen hatten gleichzeitig eine Sensibilisierung auf Gräserpollen. Anamnestisch bestand bei letztgenannten zuerst eine Allergie auf Gräserpollen und erst später (oftmals nach einigen Jahren) auch auf Maispollen.

Vier der Maispollen-sensibilisierten Probanden führten zum Zeitpunkt der Untersuchung routinemäßig noch Maisbestäubungen durch und gaben zurückliegende Beschwerden in Form von Fließschnupfen, Augenrötung und Juckreiz infolge eines Maispollenkontakts an. Mit einer Ausnahme manifestierten sich die ersten allergischen Symptome innerhalb von 2 Monaten nach Beginn der Maispollenexposition. Die Nichtsensibilisierten hatten keine allergischen Symptome. Eine obstruktive Lungenfunktionseinschränkung war bei keinem Probanden nachweisbar.

Im Jahre 2007 wurden arbeitgeberseitig ein Schutzzanzug mit Handschuhen und Armstulpen sowie ein Airstreamhelm zur Verfügung gestellt. Insbesondere nach Einführung des Helms bildeten sich die allergischen Beschwerden bei vier der fünf Maispollen-Exponierten weitgehend zurück.

Die Exposition gegenüber Maispollen führte im Untersuchungskollektiv zu einer hohen Sensibilisierungsrate mit Rhinokonjunktivitis.

Die Anwendung eines Airstreamhelms während der Bestäubungstätigkeiten im Gewächshaus wird von Beschäftigten gut toleriert und trägt zu einer deutlichen Beschwerdenlinderung bei. Bei berufsbezogener Exposition gegenüber potenten Allergenen (wie z. B. Maispollen) ist auf eine suffiziente Primärprävention zu achten.

P68 Allergisches Asthma mit Rhinitis durch Kaliumtetrachloroplatinat bei einem Arbeiter in der Zytostatikaherstellung

Rolf Merget¹, Vera van Kampen¹, Ernst-Dietrich Berndt², Thomas Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), ²Heraeus Holding GmbH, Hanau

Allergische Soforttypreaktionen durch halogenierte Platinverbindungen (Platinsalze) wurden bei Arbeitern in Edelmetallscheidereien und Katalysatorproduktionen beschrieben. In beiden Industrien bestehen Expositionen zu vielen verschiedenen Platinverbindungen. Wir berichten eine Kasuistik eines Arbeiters in der Cis- und Carboplatin-Zytostatikaproduktion.

Der 22-jährige atopische Patient mit vorbestehenden rhinitischen und milden asthmatischen Beschwerden nach Tierkontakten wurde im Rahmen eines medizinischen Gutachtens untersucht. Er war von 11/2007 bis 02/2009 in der Pharmaindustrie mit der Herstellung von Cis- und Carboplatin-haltigen Zytostatika beschäftigt. Hierbei besteht ausschließlich Exposition zu Kaliumtetrachloroplatinat (K_2PtCl_4). Er entwickelte arbeitsbezogene Beschwerden i. S. von Naselaufen, Niesen und variabler Dyspnoe und wurde bereits wenige Tage später aus gesundheitlichen Gründen in einen Bereich ohne Platinsalzexposition versetzt. Die Untersuchung fand 09/2009 statt. Wir führten einen Hautpricktest mit K_2PtCl_4 und bronchiale Provokationstests mit Methacholin und K_2PtCl_4 (Heraeus, Hanau) durch. Der Methacholintest erfolgte mit der Reservoirmethode, K_2PtCl_4 wurde mit einem APSpro-Dosimeter und einem DeVilbiss-646-Vernebler (Carefusion, Höchberg) durchgeführt. Die applizierten K_2PtCl_4 -Dosen betrugen 2,7 pg bis 2,8 µg (Vierfach-Konzentrationssteigerungen, 11 Stufen). Der Patient gab eine schriftliche Einverständnis für die Durchführung der Untersuchungen und Publikation seines Falls.

Der Hautpricktest mit K_2PtCl_4 war aufgrund einer Urticaria factitia nicht interpretierbar. Im Methacholintest zeigte sich eine positive Reaktion nach Inhalation

einer kumulativen Methacholindosis von 92 µg, entsprechend einer deutlichen bronchialen Hyperreaktivität. Nach Inhalation von K_2PtCl_4 fanden sich ein symptomatischer Abfall der Einsekundenkapazität um 38 % und ein Anstieg des spezifischen Atemwegswiderstands von 0,6 auf 5,1 kPa.s. Das exhalierete Stickstoffmonoxid stieg von 32 ppb auf 156 ppb am Tag danach. Der Test wurde als positiv im Sinne einer Sofortreaktion beurteilt.

Kaliumtetrachloroplatinat kann beruflich verursachte allergische Rhinitis und Asthma verursachen. Arbeiter in der Herstellung platinhaltiger Zytostatika sollten in die intensivierte arbeitsmedizinische Überwachung eingeschlossen werden.

P69 Quantifizierung von Milben und Milbenallergenen in Wohnungen mit Schimmelpilzbefall

Ingrid Sander¹, Jörg-Thomas Franz², Ursula Schies³, Eva Zahradnik¹, Annette Kolk⁴, Gerd Schneider¹, Petra Wattrödt⁴, Sabine Kespohl¹, Wolfgang Lorenz⁵, Cornelia Bach², Christina Fleischer¹, Angelika Flaggge¹, Monika Raulf-Heimsoth¹, Thomas Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), ²Allergo-Protect, Labor für Milbenforschung, Paderborn, ³BG BAU – Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, München, ⁴Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin, ⁵Dr. Lorenz Institut für Innenraumdiagnostik, Düsseldorf

Bei Feuchtigkeitsschäden und Schimmelpilzbefall in Wohnungen entstehen auch für Milbenspezies mit allergologischer Bedeutung besonders günstige Lebensbedingungen. Es war das Ziel der Studie, den Milbenbefall und die Belastung mit Milbenantigenen in verschimmelten Wohnungen zu untersuchen.

In 50 Wohnungen mit Schimmelpilzbefall wurden jeweils zwei Parallelproben durch Absaugen belasteter Wandflächen (je 1 m²) genommen. In einer Probe wurden die Milbenspezies mikroskopisch identifiziert und gezählt; die zweite Probe wurde extrahiert und darin enthaltene Milbenantigene mit drei verschiedenen immunologischen Testverfahren quantifiziert. Die Antigene vieler häuslicher Milbenarten, die als „Domestic mites“ (DM) zusammengefasst werden, sowie der Modernmilbe Tyrophagus putrescentiae (Tyr-p) wurden mit Hilfe polyklonaler Antikörper mit zweiseitigen „Enzyme Linked Immuno Sorbent Assays“ (ELISAs) quantifiziert. Mit dem ELISA der Firma Indoor Biotechnologies wurde das Hauptallergen „Der-f-1“ der Hausstaubmilbe (HSM) Dermatophagoides farinae spezifisch nachgewiesen. Die Antigenkon-

zentration pro m² wurde mit der entsprechenden parallelen Milbenzählung korreliert (Rangkorrelation nach Spearman).

In allen 50 Proben konnten per ELISA DM-Antigene gemessen werden. In 36 der 50 Parallelproben wurde eine Kontamination mit DM auch mikroskopisch nachgewiesen. Am häufigsten unter den DM wurden Vorratsmilben (VRM) der Gattung *Tyrophagus* gezählt. Das wurde durch Messungen mit dem Tyr-p-ELISA bestätigt, der in 49 Proben Antigenkonzentrationen von bis zu 670 µg/g Staub detektierte. HSM wurden dagegen nur in 7 Proben gezählt und dazu passend wurde auch nur in 5 Proben das HSM-Allergen Der f 1 gemessen. Es fanden sich signifikante Korrelationen zwischen Milbenzählung und ELISA Ergebnissen mit folgenden Korrelationskoeffizienten: $r = 0,679$ ($p < 0,0001$) für DM-Antigen und DM-Zählung, $r = 0,471$ ($p < 0,001$) für Tyr-p-Antigen und Zählung der Milben der Gattung *Tyrophagus* sowie $r = 0,306$ ($p < 0,05$) für Der f 1 Allergen und Zählung der HSM *Dermatophagoides farinae*.

Durch Milbenzählung und Antigenquantifizierung konnte in Wohnungen mit Schimmelpilzbefall eine hohe Milbenkontamination insbesondere durch VRM nachgewiesen werden. Unter den Milben dominierte die VRM *Tyrophagus putrescentiae*. Neben der mikroskopischen Milbenzählung ist auch die Quantifizierung der Milbenantigene im ELISA eine geeignete Methode um Milbenkontaminationen nachzuweisen.

P70 Einsatz des Vollbluttests zur Analyse von Arbeitsplatzproben mit Schimmelpilzkomponenten

Verena Liebers, Stefanie Brinkert, Heike Stubel, Maria Düser, Thomas Brüning, Monika Raulf-Heimsoth

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Inhalative Belastungen mit Bioaerosolen an Arbeitsplätzen können zu berufsbedingten Atemwegserkrankungen führen. Die Zusammensetzung der jeweiligen Bioaerosole ist in der Regel unbekannt, eine summarische Aussage zur pyrogenen Aktivität der Stäube kann mit Hilfe des Vollbluttests (VBT) ermittelt werden. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, den Einsatz des VBT für pilzhaltige Stäube zu validieren. Zymosan aus dem Hefepilz *Saccharomyces cerevisiae* und das beta-1,3-Glucan Curdlan dienen dabei als Modellsubstanzen.

Kryokonserviertes Blut (Qualis Laboratorium, Konstanz) wurde mit Zymosan- und Curdlan-Extrakt (jeweils unterschied-

liche Substanzkonzentrationen) bei 37 °C für 4, 18 oder 48 Stunden (h) inkubiert und anschließend die Freisetzung von Interleukin-1beta (IL-1beta) und Monocyte chemoattractant protein 1 (MCP-1) im zellfreien Überstand mittels ELISA quantifiziert. E.-coli Endotoxin (0 to 500 pg/ml) dient als positive Stimulationskontrolle.

Eine dosisabhängige Zytokinfreisetzung lässt sich sowohl nach Stimulation des Bluts mit E.-coli-Endotoxin als auch mit Zymosan oder Curdlan messen. Allerdings spricht der Test 100 bis 1000fach sensitiver auf E.-coli Endotoxin im Vergleich zu den getesteten Pilzextrakten an.

Während nach vierstündiger Inkubationszeit keine Zytokinfreisetzung messbar ist, führt Zymosan (100 µg/ml) nach 18 oder 48 h zu einer IL-1beta-Freisetzung von maximal 2500 pg/ml. Damit ergibt sich für Zymosan die gleiche IL-1beta-Freisetzungskinetik wie für E.-coli-Endotoxin, allerdings mit tausendfach geringerer Stimuluskonzentration (100 ng/ml). Curdlan (100 µg/ml) setzt dagegen weder nach 4 noch nach 18 h IL-1beta frei, nach 48 h Inkubation sind maximal 170 pg/ml messbar.

Die MCP-1-Freisetzung erreicht nach 48 h Stimulation mit den Pilzextrakten (100 µg/ml) ein Maximum (1500–1800 pg/ml MCP-1). Damit liegt die durch die Pilzextrakte induzierte MCP-1 Freisetzung in der gleichen Größenordnung wie die durch 100 ng/ml E. coli induzierte.

Der Vollbluttest ist geeignet, um die pyrogene Aktivität von pilzhaltigen Extrakten abzubilden. Neben der Messung von IL-1β nach 18 h Inkubation als Standardparameter, empfiehlt es sich MCP-1 nach 48 h zu bestimmen. Die flexible Nutzung des Tests mit unterschiedlichen Messparametern eröffnet eine differenzierte Analyse von Arbeitsplatzstäuben.

P71 Einsatz von elektrostatischen staubbindenden Filtern (EDC-Samplern) zur Bestimmung der aerogenen Allergenexposition in der Landwirtschaft

Eva Zahradnik¹, Ingrid Sander¹, Lydia Bruckmaier², Christina Fleischer¹, Anne Flagge¹, Joachim Sülitz³, Thomas Brüning¹, Monika Raulf-Heimsoth¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), ²Land- und forstwirtschaftl. BG Niederbayern/Oberpfalz und Schwaben, Landshut, ³Praxis für Arbeitsmedizin, Innere Medizin, Lungen- und Bronchialheilkunde, Neusäß

Tierepithelien und Vorratsmilben gehören zu den bedeutenden Verursachern von Atemwegsallergien im landwirtschaftlichen

Arbeitsbereich. Um das berufsbedingte Sensibilisierungsrisiko zu minimieren, ist es notwendig, die Allergenbelastung am Arbeitsplatz und in den angrenzenden Wohnbereichen zu quantifizieren. Ziel der Studie war daher die Bestimmung der Allergenexposition mit Hilfe von EDC-Samplern („electrostatic dust fall collector“), die eine passive Sammlung luftgetragener Allergene auf staubbindenden Filtern ermöglichen.

Die EDC-Sampler wurden sowohl in Rinderställen (n = 28) als auch im Wohnbereich (n = 124) der Landwirte in einer Höhe von 0,8–2 m ausgelegt. Die Staubsammlung erfolgte über einen Zeitraum von 14 Tagen. Zum Vergleich wurden die EDC-Sampler zusätzlich in städtischen Haushalten eingesetzt (n = 36). Der Allergengehalt aller Proben wurde mit Sandwich-ELISAs auf Basis von polyklonalen Antikörpern gegen Rinderhaare, Vorratsmilbe *Tyrophagus putrescentiae* (Tp) bzw. Hausstaubmilbe *Dermatophagoides pteronyssinus* (Dp) bestimmt.

In den Rinderställen wurde erwartungsgemäß die höchste Belastung mit allen drei getesteten Allergenen gemessen. Die Allergenquantifizierung ergab im Median einen Wert von 38 000 µg/m² für Rinderhaare, 30,4 µg/m² für Tp und 11,7 µg/m² für Dp. Im Wohnbereich der Landwirte lag die mediane Allergenmenge mit 27 µg/m² für Rinderhaare und 0,6 µg/m² für Tp um den Faktor 120 bzw. Faktor 3 jeweils signifikant höher ($p < 0,0001$) als in den städtischen Vergleichshaushalten. Der Dp-Gehalt zwischen ländlichen und städtischen Wohnbereichen unterschied sich nicht signifikant (0,48 µg/m² vs. 0,42 µg/m²).

Mit Hilfe der EDC-Sampler konnte die aerogene Allergenbelastung nicht nur am Arbeitsplatz sondern auch im häuslichen Bereich erfasst werden. Deutliche Unterschiede in der Belastung mit typischen ländlichen Allergenen konnten zwischen Bauernhöfen und Stadtwohnungen nachgewiesen werden.

P72 Häufigkeit perioperativer systemischer allergischer Reaktionen bei 61 Latexsensibilisierten Personen aus dem Gesundheitsdienst

Vera van Kampen¹, Evelyn Heinze¹, Monika Raulf-Heimsoth¹, Thomas Brüning¹, Kathrin Kromark², Albert Nienhaus³, Rolf Merget¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), ²Institut für Allgemeinmedizin der Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, ³Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Grundlagen der Prävention und Rehabilitation, Hamburg

Für Latexallergiker stellen medizinische Eingriffe wie Operationen (OPs) ein Risiko dar. Durch den Kontakt mit Blut können die Latexallergene direkt in den Körper gelangen und zu systemischen allergischen Reaktionen (Asthma und Anaphylaxie) führen. Ziel der Studie war es, retrospektiv und unter Berücksichtigung der Tatsache, dass seit Mitte der 1990er Jahre latexfreie OPs für Risikogruppen üblicher wurden, die Häufigkeit von OP-Zwischenfällen bei 61 latexsensibilisierten Personen aus dem Gesundheitsdienst zu ermitteln.

61 Personen (97 % Frauen), die eine bestätigte Latexallergie aufgrund ihrer Tätigkeit im Gesundheitsdienst hatten und zum Zeitpunkt der Studie latexsensibilisiert waren (Haut-Pricktest und/oder IgE-Test positiv), wurden in einem standardisierten Arztinterview hinsichtlich sämtlicher bei ihnen durchgeführten OPs (inkl. Geburten) und dabei aufgetretenen Zwischenfälle befragt.

Von den 61 Latexsensibilisierten (Alter: 43 ± 10 Jahre) gaben 59 (97 %) allergische Beschwerden beim beruflichen Umgang mit Latex an. Jemals in ihrem Leben einer OP unterzogen hatten sich 57 Personen (93 %). Insgesamt waren in dem Kollektiv zwischen 1956 und 2007 248 OPs durchgeführt worden; die mittlere Anzahl (Median) der OPs pro Person betrug 3 (Bereich 1–11). Während bis Ende 1995 lediglich 7 der 153 OPs (5 %) latexfrei durchgeführt worden waren, waren es ab 1996 56 der 87 OPs (64 %). Insgesamt ereigneten sich 14 systemische Reaktionen bei 9 Personen; 9 dieser Ereignisse lagen vor 1996. Zu OP-Zwischenfällen kam es sowohl bei großen Höhleneingriffen als auch bei Zahnbehandlungen oder Koloskopien. Nur in einem Fall war die OP, bei der es zu einem Zwischenfall kam, nach Angaben des Betroffenen latexfrei durchgeführt worden. Die latexspezifische IgE-Konzentration lag bei den Personen mit OP-Zwischenfällen bei 1,5 kU/l (Median, Bereich 0–10 kU/l), bei denen ohne systemische Reaktionen bei 1,3 kU/l (0–84 kU/l).

Seit 1996 nahm der Anteil der latexfrei durchgeführten OPs bei den Latexsensibilisierten deutlich zu. Bis auf eine Ausnahme kam es bei keinem der latexfreien Eingriffe zu einer systemischen Reaktion, was die Effektivität der latexfreien OPs belegt. Der Sensibilisierungsgrad oder die Schwere des Eingriffs waren nicht prädiktiv für eine systemische Reaktion. Obwohl die Zahl der systemischen OP-Zwischenfälle seit 1996 mit 4,5 % bezogen auf alle OPs relativ niedrig ist, sollten alle operativen Eingriffe bei Latex-sensibilisierten Personen grundsätzlich latexfrei erfolgen.

P73 Konfokale Raman-Spektroskopie – eine Methode zum In-vivo-Monitoring epidermaler Gefahrstoffpenetration?

Horst Christoph Broding¹, Manigé Fartasch¹, André van der Pol², Johanna de Sterke², Christian Monsé¹, Kirsten Sucker¹, Thomas Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), ²Erasmus University, Medical Center, Rotterdam, NL

Die Quantifizierung der Hautpenetration von Gefahrstoffen erfolgt bislang durch invasive Methoden (Mikrodialyse), Tierversuche oder ex vivo (Diffusionszelle), mathematische Modelle als auch mit Hilfe des Human-Biomonitoring. Ziel unserer Untersuchungen war es, mittels konfokaler Raman-Spektroskopie (CRS), Penetrationseigenschaften ausgewählter Gefahrstoffe in vivo zu analysieren und Resultate sowie CRS-Methodik anhand bekannter spezifischer Hautpenetrationsdaten zu verifizieren.

Um Vergleichbarkeit bekannter Penetrationseigenschaften relevanter Gefahrstoffe zu gewährleisten wurden 2-Butoxyethanol (2-BE), Toluol (T) und Pyren (P) in kleinstmöglicher Verdünnung in Ethanol (E) oder H₂O (2-BE: 17 % in E und H₂O, T: 9 % in E, P: 1 % in E) als Testsubstanzen gewählt. Nach Reinsubstanzkalibration erfolgten In-vivo-Penetrationsmessungen mittels CRS bei 671 und 785 nm mit einer Tiefenprofilauflösung von 5 µm. Hierzu wurden 10 µl der Verdünnung an zuvor festgelegter Unterarmstelle von n = 3 Hautgesunden Probanden (Alter Ø: 37,6 J., weiblich = 1) mittels FCS (Finn Chambers on Scanpor[®]) appliziert. Nach 15 min und 3 h erfolgten CRS-Messungen unter Aufzeichnung von Konzentrationstiefenprofilen und Berechnung absorbierter Mengen in der Hornschicht (µg/cm²). Die durch CRS ermittelten in-vivo-Resultate epidermaler Penetration der untersuchten Gefahrstoffe wurden anschließend mit bekannten prognostizierten Penetrationsdaten der Literatur verglichen.

Die epidermale Penetration von 2-BE/H₂O lag nach 15 min höher als bei der Messung von 2-BE/E (104 µg/cm² [2-BE/H₂O] vs. 22,3 µg/cm² [2-BE/E]). Nach 3 h war 2-BE/H₂O in höherer Konzentration in Richtung basaler Hautschichten messbar als 2-BE/E. 2-BE/H₂O penetrierte schneller als 2-BE/E. Pyren zeigte nach 3 h eine gleichbleibende Anreicherung in den oberen Schichten des Str. corneum wie auch nach 15 min (2,04 vs. 2,05 µg/cm²). Das dermale Penetrationsprofil von Toluol (1,39 vs. 1,59 µg/cm²) folgte einem ähnlichen, weniger ausgeprägten Trend wie Pyren.

Die CRS kann bei In-vivo-Penetrationsuntersuchungen konforme Resultate über Penetrationseigenschaften von Gefahrstoffen liefern die z. T. mit Resultaten In-vitro-Experimenten und mathematischen Vorhersagen übereinstimmen. Die CRS könnte sich als weiteres Instrument bei der Ermittlung der Penetrationseigenschaften hautresorptiver Gefahrstoffen in vivo in der Arbeitsmedizin künftig etablieren um für präventive Maßnahmen am Arbeitsplatz wirkungsvolle Entscheidungen abzuleiten.

P74 Validierung der immunogenen Eigenschaften von *Aspergillus versicolor* unter verschiedenen Kultivierungsbedingungen

Sabine Kespohl, Verena Liebers, Silke Maryska, Heike Stubel, Thomas Brüning, Monika Raulf-Heimsoth

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Schimmelpilzexposition kann eine Vielzahl von Krankheiten auslösen, u. a. exogen allergische Alveolitis (EAA) oder Allergien. *Aspergillus versicolor* ist einer der prominentesten Innenraumschimmelpilze, tritt bevorzugt bei Feuchteschäden in Gebäuden auf und kann zu Gesundheitsstörungen exponierter Personen führen. Um A.-versicolor-Expositionen nachweisen und überwachen zu können, soll ein Antikörpertestsystem entwickelt werden. Da die Auswahl des Antigens entscheidend für die Testspezifität ist und unterschiedliche Kultivierungsbedingungen die immunogenen Eigenschaften des Schimmelpilzes beeinflussen können, wird die antigene, pyrogene und allergene Aktivität von A.-versicolor-Kulturen überprüft.

A. versicolor wurde aus Wandmaterial eines Feuchtschadens isoliert und auf vier verschiedenen Kultivierungsmedien (Czepek-Dox; Agar/Medium; mit/ohne Aminosäuresupplement) für zehn Tage bei 25 °C kultiviert. Anschließend wurden vier verschiedene Wachstumszeiten (15, 20, 25 und 30 Tage) auf Czepek-Dox Agar bei 25 °C analysiert. Als Kontrolle diente lyophilisiertes A.-versicolor-Material (Allergon, Ängelholm, Schweden). Die IgG-Antigenität wurde mit humanem IgG von EAA-Patienten und Kontrollen im ELISA gemessen. Pyrogene Aktivität wurde durch die Interleukin-1β (IL-1β)-Freisetzung im Vollbluttest quantifiziert und die allergene Reaktivität mittels IgE-ImmunoCAP-Inhibition mit einem Serumpool sensibilisierter Patienten nachgewiesen.

Die Kultivierungsbedingungen beeinflussten die IgG-Antigenität des Pilzes. In Pilzmaterial, gewachsen auf Agarplatten,

wurde ein zweifach höherer IgG-Antigengehalt gemessen als in Pilzmaterial von Flüssigkulturen. Pyrogene und allergene Aktivität waren vergleichbar in Fest- und Flüssigpilzkulturen. Kultivierungszeiten von mehr als zehn Tagen reduzierten alle gemessenen Parameter. Frische Pilzproben (zehn Tage auf Agar) hatten im Vergleich zu gefriergetrocknetem Material eine 30fach höhere pyrogene Aktivität. Bezüglich der allergenen Potenz war ebenfalls das frische Material zweifach höher als das lyophilisierte Material, während die höchste IgG-Antigenität mit dem gefriergetrockneten Pilzmaterial gemessen wurde.

Die Untersuchungen zeigen einen deutlichen Einfluss der Kultivierungsbedingungen auf die pyrogene, allergene und antigene Aktivität des A.-versicolor-Extrakts. Dies muss bei der Auswahl eines geeigneten Antigens für die Herstellung von Antikörpern berücksichtigt werden.

Gefahrstoffe

P75 Fertilitätsstörungen und Schwangerschaftskomplikationen bei Friseurinnen

Claudia Peters, Melanie Harling, Madeleine Dulon, Albert Nienhaus

Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Hamburg

Im Friseurhandwerk kommen die Beschäftigten täglich in Kontakt mit chemischen Substanzen, die in Haarpflegeprodukten zum Waschen, Färben, Blondieren und Stylen enthalten sind. Diese Expositionen sind assoziiert mit verschiedenen Erkrankungen, die vor allem die Haut und Atemwege betreffen. Auch für Krebserkrankungen wurde ein Zusammenhang beschrieben. Da es seit längerer Zeit ebenfalls Hinweise auf ungünstige Reproduktionseffekte bei Friseurinnen gibt, sollte mithilfe eines systematischen Reviews die Frage genauer untersucht werden.

Eine MEDLINE-Recherche wurde für den Zeitraum von 1990 bis 2009 durchgeführt. Die Suchbegriffe bezogen sich dabei auf die berufliche Friseur Tätigkeit in Verbindung mit den Diagnosen zu Fertilität und Schwangerschaft. Zusätzlich wurden weitere Veröffentlichungen aus den Referenzlisten der gesichteten Literatur berücksichtigt. Die Einschlusskriterien umfassten epidemiologische Studien und Reviews, die als Studienpopulation Friseure oder Friseurinnen beinhalten, als Studieninhalt den Beruf als Risikofaktor oder die berufliche

Exposition definieren sowie als Ergebnis die beruflich bedingten Gesundheitsrisiken im Reproduktionsbereich beschreiben.

Insgesamt wurden 2 Reviews und 25 Originalarbeiten bzgl. gesundheitlicher Risiken zu Fertilitätsstörungen und Schwangerschaftskomplikationen bei Friseurinnen untersucht. Signifikant erhöhte Risiken werden wiederholt für Infertilität, Fehlgeburten, Fehlbildungen, zu klein (Small for Gestational Age – SGA) und zu leicht (Low Birth Weight – LBW) geborene Kinder, zu kindlichen Krebserkrankungen sowie zu Effekten durch einzelne Substanzen beschrieben. Allerdings finden sich auch ähnlich viele Studien, in denen diese Zusammenhänge nicht bestätigt werden. So lassen sich in der Zusammenfassung der Veröffentlichungen widersprüchliche Ergebnisse erkennen. Eindeutige Aussagen über den Zusammenhang zwischen der Exposition als Friseurin und den Auswirkungen auf das Reproduktionsgeschehen sind daher nicht möglich.

Gesundheitsgefährdungen im Bereich von Fertilität und Schwangerschaft bei Beschäftigten im Friseurhandwerk können auf der Grundlage der vorhandenen epidemiologischen Studien nicht ausgeschlossen werden. Obwohl die Evidenz für diese Risiken gering ist, sollten aufgrund des hohen Public Health Interesses weitere Studien zu den Reproduktionsrisiken bei Friseurinnen durchgeführt werden.

P76 Lokaler Ausbruch von Atemwegsbeschwerden in einer Müllverwertungsanlage

Dennis Wilken, Alexandra Preisser, Xaver Baur

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Hamburg

Als im Januar 2005 ein Werkteil zur Altholzverbrennung (v. a. behandelte Eisenbahnschwellen) in einer Abfallverwertungsanlage neu in Betrieb genommen wurde, entwickelten mehrere Beschäftigte zunehmende Atemwegsbeschwerden. 4 Mitarbeiter mit schweren Symptomen wurden zur weiteren Abklärung in unserer Poliklinik untersucht.

In allen 4 Fällen erfolgten eine eingehende Arbeitsanamnese, klinische Untersuchungen, Spirometrie, Bodyplethysmografie, Messung der Diffusionskapazität (DL_{CO}), Blutgasanalyse, unspezifische bronchiale Provokation, Prick-Testung mit arbeitsplatzspezifischen und Standardallergenen, Messung des exhalierten NO und Blut- und Urinanalysen bezüglich toxischer Substanzen. In 2 Fällen führten wir einen Reibtest mit Bettasche und mitgebrachten

Holzstäuben durch. Alle Patienten berichteten über arbeitsplatzbezogene Dyspnoe, 3 über Husten, 2 über expiratorisches Giemen, 2 über Schwindel und Übelkeit und einer über Rhinokonjunktivitis. In 2 von 3 Fällen konnten wir eine bereits diagnostizierte bronchiale Hyperreagibilität bestätigen. In einem Fall zeigte sich eine leichte Restriktion. Einmal war eine Verteilungsstörung festzustellen. Die DL_{CO} lag stets im Normbereich. Es war keine Sensibilisierung gegen Arbeitsplatzallergene feststellbar, ein Patient zeigte Sensibilisierungen gegen Hausstaubmilben, Katze und früh blühende Bäume. In 3 der 4 Fälle war ein durch chemisch-irritative Substanzen verursachtes Berufsasthma festzustellen. Nach Einführung von Atemschutz (FP3-, dann A2B3-Filtermasken) bildeten sich die arbeitsplatzbezogenen Beschwerden bei 2 Probanden komplett zurück. In einem Fall mit persistierender Symptomatik stellten wir die Verdachtsanzeige auf das Vorliegen einer Berufskrankheit (BK der Nr. 4302).

Unsere Untersuchungen zeigen, dass hohe Konzentrationen von Stäuben aus Altholz ein irritativ bedingtes Berufsasthma auslösen können. Inwieweit hier die Holzbestandteile oder auch die Imprägniermaterialien, mit denen das Altholz getränkt war, auslösend waren, lässt sich nicht abschließend beurteilen. Die Wirksamkeit von persönlicher Schutzausrüstung konnte gezeigt werden. Wir empfehlen dem Betrieb die Verwendung von geschlossenen Förder- und Transportbändern im Sinne einer effektiven Primärprävention.

P77 Intoxikationen durch Begasungsmittel in Importcontainern und -waren: sind anhand der klinischen Befunde Differenzierungen möglich?

Alexandra Preisser, Lygia T. Budnik, Xaver Baur

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Hamburg

Als Haupttransportmittel für Güter aller Art werden heute weltweit Container eingesetzt. Zur Vermeidung von Schädlings- und Pilzbefall erfolgt oft noch vor der Verschiffung eine Begasung. Hafen- und Speditionsarbeiter und Zollinspektoren stehen am Anfang einer Kette von Personen, die mit den oft nicht wahrnehmbaren hochtoxischen Begasungsmittelresten in Kontakt kommen.

In der vorgelegten Studie werden typische Beschwerden und Untersuchungsbefunde von 26 Patienten dargestellt, die durch Inhalation von solchen Gasen erkrankten. Diese stellten sich im Zeitraum

von 09/2006 bis 07/2009 in unserer arbeitsmedizinischen Poliklinik vor und wurden mit einem umfassenden standardisierten Diagnostik-Programm untersucht.

Als ursächliche Begasungsmittel wurden 1,2-Dichlorethan, Brommethan, Phosphorwasserstoff und Dichlormethan identifiziert. Vordringliche Symptome waren Kopfschmerzen, Konzentrations- und Gedächtnisstörungen (beides z. T. über viele Monate anhaltend), Schwindel, Übelkeit, Reizung von Haut und Schleimhäuten und eine verminderte körperliche Belastbarkeit. 14 der 26 Patienten zeigten noch Monate nach der Schadstoffexposition eine bronchiale Hyperreagibilität oder eine manifeste Obstruktion.

Neben den in der Literatur gut belegten neurologischen Ausfallerscheinungen konnten wir auch langfristige respiratorische Schädigungen, v. a. die Entwicklung eines reactive airways dysfunction syndrome (RADS) objektivieren. Die durch verschiedene Begasungsmittel verursachten Symptome unterschieden sich nur wenig. Phosphorwasserstoff führte regelhaft zu einem irritativen Asthma, etwas seltener zu neurologischen Ausfällen. Während nach der Intoxikation mit 1,2-Dichlorethan Haut- und Schleimhautreizungen imponierten, persistierten in diesen Fällen die neurologischen Defizite und die respiratorischen Symptome besonders lang. Brommethan löste nahezu regelhaft Kopfschmerzen und Schwindel aus, zeigte jedoch weniger akute Symptome. Dichlormethan war v. a. durch die chronische Belastung mit Textilien bedeutsam; hier standen neben einer übermäßigen Müdigkeit und Erschöpfbarkeit die respiratorischen Symptome im Vordergrund.

Die sozialen, wirtschaftlichen, sozialrechtlichen und versicherungsrelevanten Konsequenzen sind z. T. erheblich (Arbeitsausfall, Verlust des Arbeitsplatzes, Kompensationszahlungen, Frühberentungen etc.). Intensivierte Maßnahmen der Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention sind erforderlich.

P78 Bestimmung von Organophosphat-Flammschutzmitteln in der Luft am Arbeitsplatz und in Innenräumen mittels GC-MS

Wolfgang Rosenberger¹, Renate Wrbitzky¹, Thomas Göen², Michael Bader¹

¹Institut für Arbeitsmedizin, Umweltmedizin, Medizinische Hochschule Hannover, ²Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Halogenierte und halogenfreie, arylierte bzw. alkylierte phosphororganische Verbindun-

gen (POV) nehmen ein weites Anwendungsspektrum ein. Sie dienen u. a. als Flammschutzmittel und Weichmacher in der Fahrzeug- und Lackindustrie und sind Inhaltstoffe zahlreicher Bauprodukte und Möbel. Eine Reihe dieser Verbindungen wirken neurotoxisch durch Hemmung der Acetylcholin- und Cholinesterase oder der neurotoxischen Esterase. Darüber hinaus sind kanzerogene und sensibilisierende Wirkungen beschrieben. Derzeit wird der Eintrag von Trikresylphosphaten aus Triebwerksölen in Flugzeugkabinen und die damit verbundene mögliche Exposition von Flugpersonal und Fluggästen kontrovers diskutiert. Vor diesem Hintergrund wurde ein analytisches Verfahren zur Bestimmung von POV in der Luft erarbeitet und validiert.

Die POV werden mit geeigneten Pumpen auf einem Adsorbens aus Quarzfilter und Polyurethanschäum aus der Luft angereichert. Hierbei werden die partikelgetragenen und die in der Gasphase vorliegenden Organophosphate quantitativ abgeschieden. Die Filter werden vor der Probenahme mit isotoptenmarkierten POV dotiert, um probenahme- und aufarbeitungsbedingte Einflussfaktoren zu kompensieren. Nach einer Soxhletextraktion und dem Einengen der Extrakte werden die Zielsubstanzen kapillargaschromatographisch getrennt und mittels Massenspektrometrie (MS) detektiert. Die Quantifizierung erfolgt durch Auswertung der Komponenten gegen eine externe Kalibrierung.

Für die Bestimmung von Tri-i-butylphosphat, Tri-n-butylphosphat, Tris(2-chlorethyl)-phosphat, Tris(1-chlor-2-propyl)-phosphat, Tris(1,3-dichlor-2-propyl)-phosphat, Triphenylphosphat, Tris(2-butoxyethyl)-phosphat, Diphenyl(2-ethylhexyl)-phosphat, Tris(ethylhexyl)-phosphat, Tri-o-kresylphosphat und vier weiterer Trikresylphosphate wurde eine Präzision in der Serie sowie von Tag zu Tag von je $\pm 6\%$ ermittelt. Die absolute Wiederfindung der POV liegt bei 98%. Die Bestimmungsgrenze beträgt im Mittel $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei einem Probevolumen von 480 l.

Das hier vorgestellte Verfahren erlaubt eine zuverlässige und selektive quantitative Bestimmung von insgesamt 14 POV in der Luft. Damit lässt sich die Einhaltung von aktuellen arbeitsmedizinischen Grenzwerten und Innenraum-Richtwerten überprüfen.

Dieses Projekt wurde durch die E.W. Baader-Stiftung zur Förderung der Arbeitsmedizin in der Bundesrepublik finanziell unterstützt.

Vertinex

Ihr Softwarespezialist im
Arbeits- & Gesundheitsschutz



Fabiöla

Arbeitsmedizin
Gesundheitsschutz
Prävention

Claudiö

Unfalldokumentation
Statistikmodul
Kurs- und Schulungsplanung

Ramazzini

Gefährdungsbeurteilung
Messwertdokumentation
Betriebsanweisungen

**Software für Ihren Erfolg
im Gesundheitsmanagement!**

Weitere Informationen auf
unserer Homepage

www.vertinex.de

Vertinex GmbH

Beethovenstraße 5 • D-60325 Frankfurt / Main
Telefon (069) 33 99 86-0 • Fax (069) 33 99 86-29
<http://www.vertinex.de> • email: info@vertinex.de

Vertinex, Fabiöla, Claudio und Ramazzini sind eingetragene Marken.

P79 Keine Mutagenität von Amylenen im bakteriellen Rückmutationstest

Götz Westphal, Carolin Tüshaus, Thomas Brüning, Jürgen Bünger

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Amylene sind eine Gruppe ungesättigter Kohlenwasserstoffe (C_5H_{10}). Einige Amylene werden umfangreich als Stabilisierungsmittel in Lösungsmitteln eingesetzt. In Dichlormethan sind z. B. bis zu 40 ppm 1-Penten enthalten. Sie werden zudem zur Synthese von Amylphenolen, Isopren und Pentanolen eingesetzt sowie zur Polymerisation verwendet. Daten zu toxischen Wirkungen dieser Substanzen sind nicht verfügbar. Dies schließt Daten zu mutagenen Wirkungen ein. Da C=C-Doppelbindungen reaktiv sind und zudem metabolisch zu Epoxiden umgesetzt werden können, sind mutagene Effekte dieser Substanzen denkbar.

Wir untersuchten mögliche mutagene Effekte von 1-Penten [CAS 109-67-1], 2-Penten (einschließlich der Stereoisomere cis- [CAS 627-20-3] und trans-2-Penten [CAS 646-04-8] und 3-Methyl-1-buten [CAS 563-46-2] im bakteriellen Rückmutationstest (Ames Test) mit *Salmonella typhimurium* TA98, TA100, TA1537 und dem Methyltransferase defizienten Stamm YG7108. Da 3-Methyl-1-buten bei Raumtemperatur gasförmig ist, wurde der Test mit dieser Substanz mit gasdichter Vorinkubation ausgeführt. Wegen der Möglichkeit der Bildung leicht flüchtiger Metabolite wurden auch 1-Penten und 2-Penten in einigen Experimenten mit metabolischer Aktivierung gasdicht vorinkubiert.

Die untersuchten Amylene waren nicht mutagen im bakteriellen Rückmutationstest. Toxische Wirkungen traten mit und ohne metabolische Aktivierung auf.

Amylene sind nicht mutagen im bakteriellen Rückmutationstest. Mutagene Wirkungen ungesättigter Alkene beschränken sich möglicherweise auf die doppelt ungesättigten Verbindungen.

P80 Der SHE-Assay als In-vitro-Testverfahren zur Erfassung des kanzerogenen Potenzials von aromatischen Aminen

Sabine Plöttner, Kerstin Schmitz, Peter Welge, Mitra Hagnia, Heiko Udo Käfferlein, Thomas Brüning

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Aromatische Amine spielen u. a. bei der Herstellung von Farbstoffen, Pigmenten,

Pflanzenschutzmitteln oder Arzneistoffen eine wichtige Rolle. Zahlreiche Verbindungen aus dieser Substanzklasse sind als krebserzeugend oder krebserdächtig eingestuft. Zur Identifizierung des kanzerogenen Potenzials aromatischer Amine werden In-vitro-Tests benötigt, die die klassische 2-Jahres-Kanzerogenitätsstudie an Nagern ersetzen oder ergänzen können. Studien deuten darauf hin, dass der SHE-Assay, ein Zelltransformationstest an Embryonalzellen des Syrischen Hamsters, im Falle aromatischer Amine eine hohe Übereinstimmung zwischen Ergebnissen aus Kanzerogenitätsstudien und einer morphologischen Transformation von SHE-Zellkolonien zeigt. Ziel der vorliegenden Studie war es, den SHE-Assay hinsichtlich der Vorhersage des kanzerogenen Potenzials anhand von fünf ausgewählten aromatischen Aminen zu validieren.

Der SHE-Assay wurde nach LeBoeuf et al. (1996) bei einem pH von 6,7 durchgeführt. Es wurden die als kanzerogen eingestuft aromatischen Amine 2-Naphthylamin, o-Toluidin HCl und 2,4-Diaminotoluol sowie das von der EU nicht eingestufte p-Phenyldiamin 2 HCl und das als krebserdächtig (Kategorie 3) eingestufte Anilin eingesetzt. Pro Testsubstanz wurden sechs bis acht unterschiedliche Konzentrationen und jeweils Kulturmedium oder 0,2 % Dimethylsulfoxid als Negativkontrolle und 2,5–5 µg/ml Benzo[a]pyren als Positivkontrolle untersucht. Nach einer Inkubation in Petrischalen über insgesamt sieben Tage wurden die Kolonien fixiert, angefärbt und mit Hilfe eines Stereomikroskops hinsichtlich einer normalen oder transformierten Morphologie bewertet.

Für die kanzerogenen aromatischen Amine 2-Naphthylamin, o-Toluidin HCl und 2,4-Diaminotoluol wurden konzentrationsabhängige Zunahmen der Zahl morphologisch transformierter Kolonien beobachtet. Dagegen wurden für das nicht als kanzerogen eingestufte p-Phenyldiamin 2 HCl und für das als krebserdächtig eingestufte Anilin keine signifikanten Zunahmen an transformierten Kolonien gegenüber den Negativkontrollen ermittelt.

Die vorliegenden Ergebnisse weisen zusammen mit den Daten aus der Literatur zu anderen aromatischen Aminen darauf hin, dass sich der SHE-Assay zur Abschätzung des kanzerogenen Potenzials aromatischer Amine eignet. Weitere Untersuchungen sind geplant, um die vorliegenden Befunde statistisch abzusichern und die Datenlage für diese Stoffklasse weiter auszubauen.

P81 Charakterisierung von Dieselrußemissionen aus Motoren unterschiedlicher Euronorm

Michael Heck, Bernd Brückel, Rolf Arhelger, Dirk Walter

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen

Die Zunahme des Straßenverkehrs führt zu einem Anstieg von Dieselmotoremissionen. Mit der Einführung der europäischen Richtlinie 1988/436/EWG bzw. ihrer Fortschreibungen in Form der Abgas-Euronormen sowie der EU-Richtlinie 1999/30/EG wurde eine mengenmäßige Verringerung der individuellen Kfz-Emissionen durch optimierte Verbrennungstechnik gefordert. In der vorliegenden Studie wird der Fragestellung nachgegangen, ob der Einsatz moderner Diesel-Kfz gleichzeitig zu einer Verminderung von arbeits- und umweltmedizinisch relevanten ultrafeinen Partikeln führt.

Die Partikelanzahl der Emissionen ($n = 21$) wurde durch CPC-Messungen bestimmt. Elektronenmikroskopische und thermoanalytische Untersuchungen der entsprechenden Rußproben dienten zur Charakterisierung und Quantifizierung des ultrafeinen Anteils.

Partikelanzahlbestimmungen bestätigen, dass die Optimierung der Dieselmotorverbrennung zwar zu einer Verringerung der mittleren Anzahl der emittierten Partikel von ca. 292 000 auf ca. 103 000 führt, sich aber der Anteil an ultrafeinen Primärpartikeln, Agglomeraten und Aggregaten nicht verringert (ca. $5 \cdot 10^{10}/m^3$).

Auch moderne Dieselmotoren führen trotz optimierter Kraftstoffverbrennung zu Emissionen von toxikologisch relevanten ultrafeinen Partikeln. Aus arbeits- und umweltmedizinischer Sicht besteht bezüglich Dieselrußemissionen unverändert Handlungsbedarf.

P82 Proteomic analysis of primary porcine urinary epithelial cells after BaP exposure

Nisha Verma, Albert W. Rettenmeier, Simone Schmitz-Spanke

Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin des Universitätsklinikums Essen

Epidemiological studies indicate an association between exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons (key marker substance benzo[a]pyrene (BaP)) and bladder cancer development. The present study aims to identify differentially expressed proteins in primary porcine urinary epithelial cells (PUBEC) exposed to BaP. In this model the molecular phenotype is similar to that

in human cells in vivo. Therefore this model seems to be quite suitable to monitor early proteomic changes following exposure to this carcinogen.

PUBEC were isolated from bladders of freshly slaughtered pigs. After washing, cells derived from different bladders were pooled and resuspended in serum free culture medium (F-12 medium plus supplements). Cells cultured for 72 h were exposed to 0.5 μM BaP for another 24 h. Finally, the cells were harvested and subsequently lysed in lysis buffer. The supernatant was separated by 2D Gel electrophoresis and proteins were visualised by colloidal coomassie and analysed with Delta 4.0 (Decodon) software. Further, spots of interest were excised from the gels and identified by MALDI-ToF mass spectrometry. The identification of the proteins was performed by searching MSDB and NCBI nr protein databases with the special search tool Mascot.

A total of 42 interesting proteins were differentially expressed and the interaction was analysed with protein network software. The results can be interpreted that BaP leads to an inhibition of the ubiquitin-proteasome pathway with subsequently stopped protein degradation. In consequence, several heat shock proteins and other molecular chaperones (valosin-containing protein or VCP) are up-regulated to handle the increase of misfolded and damaged proteins which are causing oxidative stress. The last is indicated by up-regulation of several cytoskeleton-associated proteins like beta-actin (ACTB) and keratin (KRT8, KRT2). In addition, mitochondrial-apoptosis regulatory protein (voltage-dependent anion channel (VDAC)) is up-regulated. In conclusion, the present study throws light into an early phase of cellular defense which is not unexpected regarding the low-dose and short-term exposure.

P83 Nachweis der Biomethylierung von Bismut in humanen Leberzellen

Markus Hollmann¹, Gabriele Zimmer², Jens Boertz¹, Jörg Hippler¹, Alfred Hirner¹, Albert Rettenmeier², Elke Dopp²

¹Institut für Umweltanalytik der Universität Duisburg-Essen, ²Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin des Universitätsklinikums Essen

Anorganisches Bismut ist für seine geringe Toxizität bekannt, so dass es häufig als Bleisubstitut in Farben und Legierungen verwendet wird. In der Medizin wird Bismut hauptsächlich in Medikamenten gegen Magenentzündungen und Darmgeschwüre eingesetzt. Organische Bismutverbindungen, wie beispielsweise das permethylierte

Trimethylbismut, sind dagegen hochtoxisch, was in Expositionsversuchen bewiesen wurde. Bisher wurde angenommen, dass die Biomethylierung von Bismut ausschließlich in der intestinalen Mikroflora erfolgt. Da von anderen Metall(oid)en (z. B. Arsen) bekannt ist, dass die Methylierung auch in der Leber stattfinden kann, wurde in dieser Studie untersucht, ob Bismutverbindungen ebenfalls in Leberzellen biotransformiert werden können.

Humane Hepatozyten (HepG2, ATCC) wurden in vitro kultiviert und gegenüber kolloidaalem Bismutsubcitrat (CBS), Bismutcystein und Bismutglutathion für 24 h exponiert. Nach anschließender Lyse der Zellen wurde das Lysat zur Derivatisierung der Bismutverbindungen mit Natriumtetraethylborat versetzt. Daraufhin wurden die flüchtigen Verbindungen gaschromatografisch getrennt und schließlich sowohl elementspezifisch mittels ICP-MS (induktiv gekoppelte Plasma-Massenspektrometrie) als auch molekülspezifisch mittels massenselektivem Detektor analysiert.

Die Chromatogramme zeigten nach Inkubation der Zellen mit CBS und Bismutcystein eine Verbindung an, die massenspektrometrisch als Monomethylbismut-Verbindung identifiziert wurde. In den gegen Bismutglutathion exponierten Zellkulturen waren dagegen keine Methylbismutspezies nachweisbar. Die Umwandlungsraten betrugen 2–3 %, entsprechend einer absoluten Menge von 3–4 μg Bismut.

Mit Hilfe massenspektrometrischer Methoden wurde erstmals die Umwandlung von anorganischem Bismut in eine methylierte Form durch humane Hepatozyten der Zelllinie HepG2 in vitro nachgewiesen. Schwermetalle wie Bismut können demnach außer durch die intestinale Mikroflora auch in der Leber zu potenziell toxischen Abbauprodukten methyliert werden. Wie die Studie zeigt, ist die Umwandlung des anorganischen Bismuts jedoch von der chemischen Spezies des Schwermetalls abhängig.

Nanopartikel

P84 NanoExpo: Charakterisierung von Expositionen gegenüber nanoskaligen Partikeln im Bereich des Arbeits- und Verbraucherschutzes

Wolfgang Matzen, Knut Berlin, Silvio Dietrich, Richard Winterhalter, Martina Kohlhuber, Wolfgang Völkel, Hermann Fromme

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Oberschleißheim

Bei nanoskaligen Materialien kann es sich um natürliche Nanopartikel, im Rahmen von Verbrennungsprozessen bzw. durch technische Verfahren entstandene Partikel, oder um künstlich hergestellte synthetische Nanopartikel handeln.

Vielfältige Expositionsmöglichkeiten sind daher zu erwarten. Im Augenblick ist die tatsächliche Exposition im Bereich von Arbeitsplätzen und der Bevölkerung weitgehend noch unbekannt.

Es werden Arbeitsbereiche betrachtet in denen sowohl „gerichtet“ mit nanoskaligen Partikeln umgegangen wird (z. B. Herstellung von Emulsionen, die Nanopartikel enthalten) als auch solche mit „ungerichteter“ Tätigkeit (z. B. Schweißarbeitsplätze).

Es wird neben den klassischen Werten für die einatembare und die alveolengängige Staubfraktion (kontinuierlich, Streulichtmessung) auch die Partikelanzahl (kontinuierlich, Streulichtmessung) bestimmt.

Mit tragbaren Partikelzählern werden im Untersuchungsbereich explorativ Messpunkte festgelegt. Das Hauptaugenmerk liegt auf die Exposition der Beschäftigten.

In einem untersuchten Arbeitsbereich werden Emulsionen mit nanoskaligen Partikeln hergestellt. Die Raumluft wird gefiltert, so dass die Anzahlkonzentration ca. 10 000 Partikel/ cm^3 beträgt. Als Schutzmaßnahmen werden Partikel filternde Halbmasken getragen und die Verarbeitungsgeschwindigkeit so weit verlangsamt, dass es zu keiner Aufwirbelung der Partikel kommt. Beim Ansatz der Emulsionen werden Konzentrationen von bis zu 100 000 Partikel/ cm^3 erreicht. Beim Umgehen der Schutzmaßnahmen werden dem gegenüber Konzentrationsspitzen von über 250 000 Partikel/ cm^3 gemessen.

Die Massenkonzentrationen der alveolengängigen und der einatembaren Fraktion liegen stets unter 10 % des Arbeitsplatzgrenzwertes.

An Schweißarbeitsplätzen in einer unbelüfteten Halle wurden bis zu 200 000 Partikel/ cm^3 gemessen. Beim Schweißen selbst (aus Sicht eines Schweißhelfers) wurden mehr als 300 000 Partikel/ cm^3 gemessen. Die Schweißer tragen zum Schutz z. T. Airstreamhelme.

Die Arbeitsplatzgrenzwerte der alveolengängigen und der einatembaren Fraktion werden beim Schweißen in der Regel nicht eingehalten.

Für den „gerichteten“ Umgang mit synthetischen, nanoskaligen Partikeln können angemessene Schutzmaßnahmen mit den Mitarbeitern erarbeitet werden, die die Exposition wirksam reduzieren.

Bei „ungerichteten“ Tätigkeiten überwiegen oftmals andere Arbeitsplatzfaktoren. Hier ist es von Bedeutung, dass zunächst dieser Einfluss minimiert wird.

P85 Schweißen, Plasmaschneiden, Dieselrußemissionen – Charakterisierung ultrafeiner Staubanteile durch verschiedene Messmethoden

Manuel Niermeier, Bernd Brückel, Dirk Walter

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde anhand unterschiedlicher arbeits- und umweltbedingter Emissionsprozesse untersucht, ob sich die Anteile ultrafeiner Partikel in Staubemissionen durch gängige Messverfahren ermitteln lassen und ob die Ergebnisse der verschiedenen Verfahren im Sinne der arbeits- und umweltmedizinischen Prävention zu vergleichbaren Ergebnissen führen.

Schweißarbeiten, Plasmaschneiden und eine Bushaltestelle wurden auf ihre staubförmigen Emissionen untersucht. Jeweils gleichzeitig eingesetzt wurden ein Partikelzähler, ein Gerät zur Bestimmung der Partikeloberfläche in der Umgebungsluft sowie ein Gerät zur fraktionierten Bestimmung der Partikelmasse. Ferner wurden Filter beaufschlagt und anschließend elektronenmikroskopisch (TEM) ausgewertet.

Die folgenden Messdaten (Mittelwerte) wurden bestimmt:

- a) Partikelanzahl [Teilchen/ml]:
178 (Schweißen), 61 091 (Plasmaschneiden) und 9434 (Dieselruß).
- b) Partikelmasse [mg/m³]:
6,71 (Schweißen), 0,119 (Plasmaschneiden) und 0,017 (Dieselruß).
- c) Partikeloberfläche [µm²/cm³]:
3340 (Schweißen), 157 (Plasmaschneiden) und 54,2 (Dieselruß).

Die teilweise großen Unterschiede der verschiedenen Messergebnisse relativieren sich deutlich unter dem Elektronenmikroskop. Es wurden Agglomerate und Aggregate aus Primärteilchen mit einem mittleren Teilchendurchmesser von ca. 20 nm bzw. ca. 20–50 nm nachgewiesen. Dabei betrug der Anteil der 20-nm-Durchmesserfraktion ca. 50 % und der Anteil der 20–50 nm großen Teilchen ungefähr 35 % des gesamt detektierten Staubes.

Alle untersuchten Stäube setzen sich überwiegend aus ultrafeinen Partikeln zusammen, die ohne elektronenmikroskopische Untersuchungen mit Partikelzählver-

fahren bzw. einer Bestimmung der Partikeloberfläche in der Umgebungsluft alleine nicht nachgewiesen werden können. Die Ursache hierfür liegt im Wesentlichen an der Neigung ultrafeiner Partikel zur Agglomeratbildung. Aus arbeits- und umweltmedizinischer Sicht bedeutet dies: Ohne elektronenmikroskopische Kontrolle werden mögliche Gefahren durch toxikologisch relevante ultrafeine Partikel nicht erkannt.

P86 Klinische und diagnostische Befunde bei beruflicher Exposition gegenüber Nanopartikeln und speziellen oder neuen Materialien

Michaela Mittmann-Frank, Hendrik Berger, Axel Buchter

Institut für Arbeitsmedizin, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar

Kritisch zu diskutieren sind mögliche Gesundheitsrisiken der Nanotechnologie – mit Nanomaterialien wurden nicht nur technologisch interessante nanoskalige Produkte geschaffen, sondern auch eine neue Kategorie von potenziell toxischen Substanzen für Beschäftigte, Endverbraucher und Umwelt.

Unter Berücksichtigung z. T. bekannter bzw. vermuteter Wirkmechanismen nanoskalierter Materialien erfolgte die Ausarbeitung eines Diagnostikprogramms mit Berücksichtigung der individuellen Gesundheit, persönlicher Risikofaktoren, spezieller Wirkmechanismen und präklinischer Marker von Organwirkungen. Ziel war es, Hinweise auf Gesundheitseffekte bei beruflich gegenüber Nanopartikeln exponierten Personen zu erkennen.

Untersucht wurde ein Kollektiv von 10 Probanden (Altersmittelwert 42,7 Jahre), die durchschnittlich 11 Jahre im Bereich der Herstellung, Oberflächenmodifikation und Weiterverarbeitung oxidischer Nanopartikel (Primärpartikelgröße: 3–100 nm) tätig waren. Das Tätigkeits- und Expositionsspektrum umfasste u. a. Zirkonium-, Titan- und Siliciumdioxid-, Ceroxid- sowie Aluminiumoxid-Nanopartikel.

Lungenfunktionsanalytisch fanden sich bei mehr als der Hälfte der nichtrauchenden Probanden eine obstruktive Ventilationsstörung mit peripherer Flusslimitation, z. T. mit Überblähung. Anamnestisch bestand korrelierend eine allergische/schleimhautassoziierte und/oder tätigkeitsparallele Beschwerdesymptomatik.

Im konventionellen Röntgen konnte bei der Hälfte des Kollektivs ein Lungenemphysem diagnostiziert werden, das bei 3 Probanden auch computertomografisch bestätigt wurde.

Eine serologische und kutane Allergiediagnostik konnte nur bei 2 der 5 radiolo-

gisch auffälligen Probanden eine Sensibilisierung gegenüber ubiquitären Inhalations- und Sofortallergenen nachweisen. Die Diagnostik auf Berufsallergene zeigte bei einem Probanden eine schwache Typ-I-Sensibilisierung gegenüber Aluminium. Demgegenüber fand sich eine Typ-IV-Sensibilisierung gegenüber Zirkonium bei der Hälfte der Probanden, bei Einem zudem eine Typ-I-Sensibilisierung gegenüber diesem Berufsstoff in einer Prick-Testung.

Die vorliegenden Untersuchungen liefern erste Hinweise auf mögliche gesundheitliche Beeinträchtigungen, die vor dem Hintergrund der beruflichen Exposition in der Nanotechnologie kritisch diskutiert, bewertet und Anlass geben sollten zur Ableitung spezifischer Arbeitsschutzmaßnahmen.

Die Untersuchung wurde vom Wirtschafts- und Wissenschaftsministerium und der Universität des Saarlandes gefördert.

P87 Tätigkeitsparallele Diagnostik bei beruflicher Exposition gegenüber Nanopartikeln und speziellen oder neuen Materialien

Michaela Mittmann-Frank, Hendrik Berger, Axel Buchter

Institut für Arbeitsmedizin, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar

Im Rahmen eines umfangreichen Diagnostikprogramms mit Berücksichtigung von individueller Gesundheit, persönlichen Risikofaktoren, speziellen Wirkmechanismen und präklinischen Markern von Organwirkungen erfolgten am Arbeitsplatz von beruflich langjährig gegenüber Nanopartikeln exponierten Personen im Tagesverlauf Spirometrien, Gewinnung von Atemexhalat zur Analyse der spezifischen Biomarker Wasserstoffperoxid (H₂O₂) und pH (TURBO DECCS, ECoVent, ECoCheck) sowie Messungen der Stickstoffmonoxid-Konzentration (eNO) im Atemexhalat (NI-OXMINO). Ferner fand eine Bestimmung der Partikelkonzentration mit dem Kondensationspartikelzähler CPC 3007 (TSI) mit einem Messbereich von 10–1000 nm bzw. 0 bis 100 000 pt/cm³ statt.

Ziel war es, bei 10 Personen, die mit der Herstellung, Oberflächenmodifikation und Weiterverarbeitung oxidischer Nanopartikel (Primärpartikelgröße: 3–100 nm) betraut sind, Hinweise für eine tätigkeitsparallele Dynamik der untersuchten Parameter unter Berücksichtigung aktueller Partikelkonzentrationen zu erkennen.

Arbeitsparallele spirometrische Untersuchungen zeigten keine eindeutige Dynamik der statischen und dynamischen Lungenvolumina, wobei die Hälfte des

Kollektivs eine obstruktive Ventilationsstörung aufwies. Eine Korrelation zur beruflichen Tätigkeit konnte zudem bei der Bestimmung der eNO-Werte nicht eindeutig dokumentiert werden, hier lagen die Werte zwischen 7 und 54 ppb. Die Analyse spezifischer Biomarker im Atemkondensat ergab H_2O_2 -Werte zwischen 0 und 1060 nmol/l. Bei 9 von 10 Probanden konnte eine Zunahme des H_2O_2 -Wertes im Verlauf des Arbeitstages aufgezeigt werden. Demgegenüber fand sich ein tätigkeitsparalleler Anstieg des pH-Wertes nur bei 4 Probanden. Durch Partikelmessungen konnten in den Labors Konzentrationen von 3000–7000 pt/cm^3 Luft dokumentiert werden. Spitzenkonzentrationen bis 70 000 pt/cm^3 Luft zeigten sich bei Sprühbeschichtungen mit Nanolacken.

Zum Zeitpunkt der durchgeführten Diagnostik fanden sich überwiegend niedrige Partikelkonzentrationen. Eine tätigkeits- und damit expositionsabhängige Dynamik konnte weder für die spirometrisch bestimmten Lungenvolumina noch für eNO konsistent belegt werden. Es fanden sich jedoch Hinweise für einen tätigkeitsparallelen Anstieg des spezifischen Biomarkers H_2O_2 , in geringem Maße auch für den pH-Wert im Atemexhalat.

(Unsere Untersuchungen wurden von Ministerium für Wirtschaft und Wissenschaft sowie der Universität des Saarlandes gefördert.)

P88 (Nano-)Partikel und neue Materialien in der Zahnheilkunde

Hendrik Berger, Michaela Mittmann-Frank, Matthias Hannig, Gunther Wennemuth, Axel Buchter

Institut für Arbeitsmedizin, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar

In der Zahnheilkunde kommen zunehmend neue Materialien wie Zirkonium – teils im Nanomaßstab – mit neuen Wirkprofilen zur Anwendung. Wir haben daher die Partikelfreisetzung und -konzentration sowie gesundheitliche Auswirkungen untersucht.

Die Partikelmessungen erfolgten mit dem Kondensationspartikelzähler CPC 3007 (TSI, Partikel Größe 10–1000 nm, 0 bis 100 000 pt/cm^3). Zur elektronenoptischen Analyse wurden Partikelproben gesammelt. Die klinische Untersuchung entsprach unserem Programm von Mittmann-Frank et al. (2009).

Die Hintergrundkonzentration betrug 4000 bis unter 10 000 pt/cm^3 Luft. Bei zahnärztlichen Tätigkeiten stieg die Konzentration im Allgemeinen nur gering an.

Zahnpräparationen mit schnellrotierenden Instrumenten oder Abblasen von abgetragenem Material erzeugten einen Anstieg auf 14 000 bis 130 000 pt/cm^3 . Expositionsspitzen bis 180 000 pt/cm^3 fanden sich bei offenen Flammen (Spiritusflamme bzw. Bunsenbrenner). Reinigungs- und Desinfektionsarbeiten oder die Verwendung von Eisspray verursachten kurze Konzentrationsanstiege von einigen tausend Partikeln. Messungen im Studiendensaal zeigten Konzentrationen bis knapp 70 000 pt/cm^3 (Spiritusflamme). Im zahntechnischen Labor fanden sich Werte zwischen 10 000 und 45 000 pt/cm^3 bei der Bearbeitung von Zahngold. Schleifen von Werkstücken aus Methylmethacrylat erzeugte 15 000 pt/cm^3 (Absaugung: Ein) bzw. 120 000 pt/cm^3 (Absaugung: Aus). Die elektronenoptische Partikelanalyse zeigte beim Schleifen von Zahngold neben großen auch kleinere Goldpartikel von unter 100 nm. Beim Schleifen von Zirkonkeramik fanden sich alveolengängige Partikel sowie zahlreiche deutlich kleinere Partikel, die als Zirkonium identifiziert werden konnten.

Bei 8 von 18 Personen fand sich eine Atemwegsobstruktion, jedoch nur bei 2 von ihnen eine ubiquitäre Sensibilisierung. Fünf Personen hatten eine Typ-IV-Sensibilisierung auf Zirkonium.

Größtenteils fanden sich niedrige Partikelkonzentrationen, v. a. in der Zahnmedizin, hohe waren meist nur kurzfristig messbar. Es konnten einatembare, alveolengängige sowie nanoskalige Partikel(-anteile) bei verschiedenen Arbeiten nachgewiesen werden. Atemwegsobstruktionen und Zirkoniumsensibilisierung erfordern Präventionsmaßnahmen.

Unsere Untersuchungen wurden von Ministerium für Wirtschaft und Wissenschaft sowie der Universität des Saarlandes gefördert.

P89 Nanopartikel – Emissionen bei Laserdruckern

Peter Brand, Paul Havlicek, Elke Ochsmann, Thomas Kraus

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen

Seit geraumer Zeit ist bekannt, dass der Betrieb von Laserdruckern und Kopieren zu einer erheblichen Emission von ultrafeinen Aerosolpartikeln an Arbeitsplätzen führen kann. Dennoch ist heute immer noch nicht ganz geklärt, woher diese Druckeremissionen rühren und welcher Schritt des Druckvorganges für die Partikelemissionen verantwortlich ist. In einer Studie wurde daher diese Fragestellung untersucht.

Dazu wurde ein gängiger Schwarzweiß-Laserdrucker (HP Laserjet 2300dn) mit und ohne Tonerpatrone sowie mit weißem bzw. bereits bedrucktem Papier betrieben und die Partikelemissionen in einem Emissionslabor mit einem SMPS-Partikelspektrometer (Fa. Grimm, Ainring, Deutschland) untersucht.

Normaler Betrieb des Druckers führte im ca. 32 m^3 großen Emissionslabor zu einer Partikelkonzentration von ca. 30000 Partikel pro cm^3 . Die Partikelgröße lag bei 20–30 nm. Wurde der Drucker mit leerer Tonerpatrone betrieben, so kam es zu keiner Partikelemission. Wurde allerdings bereits bedrucktes Papier im Drucker mit leerer Tonerpatrone verwendet, so wurden erneut Emissionen beobachtet. Partikelkonzentration und -größe waren dem Normalbetrieb vergleichbar. Wurde bedrucktes Papier mehrfach ohne Toner verwendet so nahm die Partikelkonzentration nach und nach ab.

Diese Ergebnisse legen nahe, dass bei der Erhitzung von Tonermaterial in der Fixierungseinheit des Druckers Komponenten des Toners verdampft werden, die dann zu ultrafeinen Aerosolteilchen kondensieren.

Biomonitoring

P90 Interlaborvergleich zum Biomonitoring von Dimethylformamid und Dimethylacetamid – Ergebnisse und Konsequenzen für die analytische Praxis

Wolfgang Will¹, Michael Bader², John Cocker³, Thomas Göen⁴, Gabriele Leng⁵

¹BASF SE, Ludwigshafen, ²Institut für Arbeitsmedizin, Medizinische Hochschule Hannover, ³The Health and Safety Laboratory, Buxton, UK, ⁴Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander Universität, Erlangen, ⁵Currenta GmbH & Co. OHG, Leverkusen

Ziel der Studie ist das Auffinden und Beheben von Schwachstellen der gaschromatografischen Bestimmungsmethoden für die Hauptmetabolite von Dimethylformamid (DMF) und Dimethylacetamid (DMA), die durch unterschiedliche Ergebnisse zweier Laboratorien bei Untersuchungen identischer Urinproben von beruflich belasteten Personen offenbar wurden.

Die einzelnen Verfahrensschritte der Analysenmethoden in ihren zwei grundsätzlichen Varianten werden auf mögliche Fehler theoretisch und durch Einsatz der synthetisch hergestellten Hauptmetabolite

untersucht. Durch Interlaboratoriumsvergleiche mit aufgestockten und belasteten Urinproben werden die Einflüsse eines neu erarbeiteten Probenvorbereitungsschritts überprüft.

Die thermische Zersetzung der Hydroxymethylmethyl-Metabolite in die entsprechenden Monomethylamide und Formaldehyd im Verdampferrohrchen des Gaschromatographen verläuft nur unter optimierten Injektionsbedingungen quantitativ und ist deshalb als kritischer Schritt anzusehen. Um diese Fehlerquelle auszuschalten, wird den bisherigen Analysenverfahren ein Thermolyseschritt vor der Injektion und damit außerhalb des Gaschromatographen unter leicht zu kontrollierenden und reproduzierbaren Bedingungen vorangestellt.

Der Erfolg zeigte sich in einem Ringversuch mit belasteten Urinproben: Die relativen Standardabweichungen der Ergebnisse von fünf Laboratorien verbesserten sich von 35 bzw. 36 % ohne auf 14 bzw. 10 % mit dem Vorab-Thermolyseschritt bei DMF bzw. DMA.

Die Interlaboratoriumsvergleiche zeigen, dass der vollständige Verlauf der Formaldehydabspaltung bei der gaschromatografischen Bestimmung der Hauptmetabolite von DMF und DMA nicht ohne Überprüfung unterstellt werden darf. Zur Sicherstellung der Richtigkeit der Analytik wird daher die Optimierung der Injektionsbedingungen mit synthetisch hergestellten Metaboliten oder der Einsatz des vorgeschalteten Thermolyseschritts empfohlen. Entsprechend kritisch sind die einschlägigen Biomonitoring-Arbeiten aus der Literatur zu hinterfragen, in denen das klassische Thermolyseverfahren ohne Dokumentation der Richtigkeit verwendet wurde.

P91 Wismut-Sektionsarchiv: wertvolle Ressource für die Bearbeitung arbeitsmedizinischer Fragestellungen mit modernen molekularbiologischen Methoden

Daniel Weber, Jens Schreiber, Thomas Brüning, Georg Johnen
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Die Synkanzerogenese von Gefahrstoffen bei der Entstehung von Lungenkrebs ist eine wichtige Fragestellung in der arbeitsmedizinischen Forschung. Ionisierende Strahlung, Arsen und Quarzstaub sind Risikofaktoren für Lungenkrebs und die kombinierte Wirkung kann zu einem erhöhten Risiko führen.

Die Gewebeprobensammlung der SAG/SDAG Wismut ist eine Sammlung an Tumormaterial ehemaliger Uranbergarbeiter. Die Gewebe liegen in Form von formalinfixierten Paraffinblöcken vor, die für molekularbiologische Untersuchungen allerdings nur bedingt geeignet sind, da eine Formalinfixierung die DNA und RNA abbaut. Eine verlässliche Expressionsanalyse der mRNA ist so kaum möglich. Ein vielversprechender alternativer Ansatz stellen die stabileren microRNAs dar. Dabei handelt es sich um neue Biomarker die gewebs- und tumorspezifisch exprimiert werden. Daher wurde die prinzipielle Eignung der Proben aus dem Wismut-Sektionsarchiv für die microRNA-Analyse evaluiert.

Aus unterschiedlichen formalinfixierten Gewebeproben (Leber und Niere) wurde die RNA isoliert, deren Integrität mittels eines Bioanalyzers bestimmt wurde. Eine mRNA (GAPDH) und sieben microRNAs (miR-15a, miR-21, miR-26b, miR-101, miR-124a, miR-143 und miR-145) sowie die Kontrolle RNU6B wurden mittels der quantitativen Real-Time PCR gemessen.

Die isolierte RNA ist stark degradiert und durch eine schlechte RNA-Integrität (RIN <3,0) gekennzeichnet. Die GAPDH mRNA konnte in allen Proben nicht nachgewiesen werden. Hingegen konnten alle sieben ausgewählten microRNAs erfolgreich in den untersuchten Gewebeproben reproduzierbar nachgewiesen werden.

Das Wismut-Archiv stellt eine wertvolle Ressource zur Lungenkrebsforschung dar. Durch den prinzipiellen Nachweis der Eignung des formalinfixierten Gewebes zur Analyse der microRNA-Expression erscheint es möglich diese neue molekularbiologische Methode anzuwenden um z. B. wichtige Fragestellungen der Lungenkrebsforschung und der Synkanzerogenese zu bearbeiten.

P92 Entwicklung und Validierung einer Methode zur Erfassung der potenziellen dermalen Belastung mit PAK-haltigen Holzimprägniermitteln

Anja Schäferhenrich¹, Ralph Hebisch², Dagmar Holthenrich², Hans Drexler¹, Thomas Göen¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg; ²Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund

Insbesondere beim Umgang mit schwerflüchtigen Arbeitsstoffen kann der Hautkontakt die maßgebliche Determinante für die innere Belastung der Beschäftigten sein.

Gemäß REACH und dem EU-Biozidverfahren sind die damit für die Beschäftigten verbundenen Risiken zu ermitteln und zu minimieren. Zwar besteht mit der TRGS 401 eine Anleitung zur Gefährdungsbeurteilung bei Hautkontakt, doch fehlen derzeit noch Standardverfahren zur quantitativen Erfassung der dermalen Exposition.

Ziel der Arbeit war die Entwicklung und Validierung einer Methode zur Erfassung der potenziellen Hautbelastung von Beschäftigten bei Tätigkeiten mit kreosothaltigen Holzimprägniermitteln, die bis zu 50 Gew.-% polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) enthalten.

Als Probensammler für die dermale Exposition wurden Ganzkörperoveralls aus Polyethylen (Tyvek) sowie Arbeitshandschuhe aus Leder verwendet. Die mit Kreosot exponierten Probensammler wurden mit Dichlormethan im Ultraschallbad extrahiert und die Extrakte gereinigt, aufkonzentriert und mittels Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC-MS) analysiert. Das Verfahren wurde für die Bestimmung der 16 EPA-PAK sowie 1- und 2-Methylnaphthalin validiert. Dabei wurde auch der Einfluss verschiedener Expositionsszenarien auf die Zuverlässigkeit der Methode untersucht.

Die GC-MS-Methode ermöglicht selbst in der komplexen Kreosot-Matrix eine selektive und sensitive Bestimmung der Analyten. Die Wiederfindungsraten der im Kreosot vorhandenen PAK unterschieden sich für Tyvek (92,6 ± 3,2 %) und Leder (91,1 ± 3,6 %) nicht signifikant. Die Dotierung unterschiedlicher Kreosotmengen (0,2–20 mg/cm²), die Art der Aufbringung und unterschiedliche Lagerungsbedingungen (bis 21 Tage bei +4 bzw. –20 °C) hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Wiederfindung. Die Bestimmungsgrenzen lagen zwischen 6,6 µg/l für Pyren und 12,3 µg/l für Dibenzo(a,h)anthracen, was bei einer Standardfläche von 100 cm² Beladungen von 6,6 ng/cm² bzw. 12,3 ng/cm² entspricht. Der Arbeitsbereich war bis 20 mg/l linear. Die Präzision in Serie lag im Mittel bei 2,3 %, die Präzision von Tag zu Tag bei 4,3 %.

Die von uns entwickelte und validierte Methode erlaubt die zuverlässige und reproduzierbare Bestimmung der potenziellen dermalen PAK-Exposition bei Tätigkeiten mit Kreosot. Um die Praxistauglichkeit des Verfahrens zu erproben, werden Arbeitsplatzmessungen in mehreren Imprägnierbetrieben durchgeführt.

Die Studie wird von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin finanziell gefördert.

P93 Methylierungsspezifische PCR-Analyse mittels „Lab on a Chip“-Technologie

Peter Rozynek, Georg Johnen, Yvonne von der Gathen, Oleksandr Bryk, Bettina Dumont, Daniel Weber, Thorsten Wiethage, Thomas Brüning

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität-Bochum (IPA) (Bochum)

In der Arbeitsmedizin gewinnen epigenetische Untersuchungen (z. B. DNA-Methylierung) zunehmend an Bedeutung, so z. B. bei der Krebsfrüherkennung. Entsprechende Untersuchungen können auch unter das neue Gendiagnostikgesetz fallen. Die Analyse methylierungsspezifischer PCR (MSP) Reaktionen mittels Agarose-Gelelektrophorese ist ein zeitraubendes und wenig genaues Verfahren. Ein quantitativer Vergleich der Ethidiumbromid-gefärbten DNA-Banden mit bloßem Auge hängt sehr stark von der Erfahrung der jeweiligen Person ab, die diese Untersuchungen durchführt. Gleiches gilt für die Qualität der Datenauswertung nach Einsatz eines Densitometers oder Digitalfotos und späterer Verwendung der entsprechenden Software. Um die Quantifizierung von methylierter DNA nach MSP objektiv und effizient durchführen zu können, evaluierten wir den Einsatz des Agilent Bioanalyzers für diese Anwendung.

Mittels des Bioanalyzers können bis zu zwölf einzelne DNA-Proben durch Kapillarelektrophorese auf einem Chip getrennt werden („Lab on a Chip“), das entspricht sechs MSP-Assays. Für unsere Versuche wählten wir verschiedene MSP Assays, wie z. B. für die Gene ATM (Ataxia Telangiectasia Mutated) oder VHL (Von Hippel-Lindau), die wir mittels DNA1000-Chips analysierten. Diese ermöglichen eine Auftrennung und Molekulargewichtsbestimmung von DNA-Fragmenten im Bereich von 25 bis 1000 Basenpaaren.

Die Elektropherogramme ermöglichen neben der Größenbestimmung der MSP-Fragmente auch die Quantifizierung der Fragmente durch Berechnung der Fläche unter den Peaks. Der Methylierungsgrad in Prozent kann mit Hilfe folgender Formel leicht kalkuliert werden: $\text{Methylierung [\%]} = \frac{\text{Fläche methyliert}}{\text{Fläche methyliert} + \text{Fläche unmethyliert}} \cdot 100$

Die einfache Durchführung und gute Reproduzierbarkeit der erzielten Ergebnisse erlaubt die Quantifizierung der DNA-Methylierung, die sonst nur mit aufwändigeren und teureren Methoden möglich wäre. Derartige Miniaturisierungen werden in Zukunft auch die Anwendung komplexerer molekularer Analytik im arbeitsmedi-

zinischen Alltag erleichtern und können bei entsprechender Qualitätssicherung auch bei diagnostischen und prädiktiven genetischen Analysen, die unter das Gendiagnostikgesetz fallen, von Bedeutung sein.

P94 Untersuchungen zur inneren Quecksilberbelastung nach Aufnahme von Nahrungsergänzungsmitteln in Abhängigkeit von der Amalgamversorgung

Michael Erler, Rainer Schiele, Anne Obermüller

Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin und -hygiene des Universitätsklinikums Jena

Eine Quecksilberbelastung des Organismus, meist durch Amalgamfüllungen bedingt, ist analytisch quantifizierbar. Toxikologisch ist die Menge des in den Körper eingeschwemmten Quecksilbers ohne Relevanz. Amalgamkritiker berichten jedoch, dass eine Vielzahl von Krankheitssymptomen durch Ausleitung von Quecksilber vermindert werden können.

Ziel der Arbeit war es deshalb, die Wirkung von Bärlauch, Koreander und Chlorella pyrenoidosa auf den Quecksilbergehalt des Körpers zu untersuchen, um diese Empfehlung der Ausleitung mit derartigen Nahrungsergänzungsmitteln auf ihre Effektivität zu prüfen.

Untersucht wurden 10 Probanden beiderlei Geschlechts im Alter von 24–56 Jahren. Die Testreihen wurden in fünf Abschnitte gegliedert und auf 13 Tage ausgelegt. In jedem Abschnitt wurde das angewiesene Präparat nach Anleitung eingenommen und direkt nach Einnahme 24 Stunden Urin gewonnen. Der folgende Tag war Ruhetag. Am Tag eins wurde Sammelurin als Referenz gewonnen.

Folgende Präparate bzw. Präparatekombinationen wurden eingesetzt: Chlorella, Bärlauch, Chlorella + Bärlauch und Chlorella+Bärlauch + Koriander. Der Konzentrationsnachweis von Quecksilber erfolgte mittels Kaltdampf-Atomabsorptionsspektroskopie.

Die Quecksilberkonzentration der Probanden lag im üblichen Bereich beruflich nicht belasteter Personen (Hg-Urin: $< 5 \mu\text{g}/24 \text{ h}$). Die Studienteilnehmer mit einer Amalgamfüllungszahl ≤ 10 zeigten nach Anwendung der Präparate im Median einen Anstieg der Quecksilberkonzentration im Urin. Dieser war in der Gruppe Chlorella + Bärlauch + Koriander mit $1,1 \mu\text{g}/24 \text{ h}$ tendenziell am deutlichsten. Kein Trend ergab sich in der Probandengruppe mit einer Amalgamfüllungszahl ≤ 9 . Insgesamt konnten keine signifikanten Unterschiede

zwischen den Quecksilberkonzentrationen im Urin und den Nahrungsergänzungsmitteln nach dreizehntägiger Anwendung festgestellt werden.

Die Verwendung von Nahrungsergänzungsmitteln hat nur einen geringen Einfluss auf die Quecksilberkonzentration im Urin. Eine tatsächliche positive Wirkung auf vermutete Amalgam-Nebenwirkungen ist unwahrscheinlich.

P95 Untersuchung der Triarylphosphat-Exposition von Flugpersonal nach „Fume Events“

Thomas Göen¹, Chantal Mach¹, Christoph Broding¹, Michael Bader², Hans Drexler¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ²Institut für Arbeitsmedizin, Medizinische Hochschule Hannover

Die Belästigung und Beanspruchung von Flugpersonal (Atemwegs-/Hautreizungen und neurotoxische Wirkungen) durch kontaminierte Kabinenluft ist in den letzten Jahren zu einem bedeutenden Thema in der Flugmedizin geworden. Von besonderem Interesse sind dabei akut auftretende Immissionen („fume events“), die mit dem Eintrag von Triebwerks- bzw. Schmierölen aus den Zapfstellen in die Flugzeugkabinen in Verbindung gebracht werden. Ziel der Studie war die Beantwortung der Frage, ob solche „fume events“ mit einer erhöhten Belastung des Flugpersonals mit Triarylphosphaten (TAP), die als Additive in den Triebwerksölen verwendet werden und die möglicherweise für einen Teil der Effekte verantwortlich sein könnten, verbunden sind.

Zur Gewinnung anlassbezogener Proben wurden die Mitglieder der Piloten-Vereinigung Cockpit zur Teilnahme an der Studie eingeladen. Interessierten wurde ein Probenahme-Kit zur Verfügung gestellt, der bei jedem Flug mitgenommen werden sollte, um im Falle eines „fume events“ verwendet werden zu können. Für die Untersuchung der TAP-Exposition wurde ein Biologisches Monitoring auf der Basis der Ausscheidung der TAP-Metabolite Di-o-, Di-m- und Di-p-cresylphosphat (DoCP, DmCP, DpCP) sowie Diphenylphosphat (DPhP) im Urin verwendet. Dabei wurden die Metabolite nach Festphasenextraktion und Derivatisierung mittels Gaschromatografie-Tandem-Massenspektrometrie analysiert.

Im Zeitraum von November 2008 bis Juni 2009 wurden von 6 Piloten Urinproben im Zusammenhang mit „fume events“ eingesendet. Entsprechend der beigefügten Fragebögen trat in allen Fällen eine starke

Geruchsbelästigung der Kabinenluft auf. 5 der 6 exponierten Piloten klagten über Reizerscheinungen und neurologische Effekte, die zwischen 1 Stunde bis 1 Tag nach Exposition andauerten. DmCP und DpCP waren in einer der Urinproben in Spuren (0,1 bzw. 0,23 µg/l) und DoCP in keiner Urinprobe nachweisbar. DPhP war in allen Urinen nachweisbar und lag zwischen 0,6 und 5,0 µg/l. In 3 der sechs Fälle wurde das 95%-Perzentil einer Referenzpopulation für DPhP überschritten.

Die in den nach „fume events“ vom Flugpersonal abgegebenen Urinproben gemessenen Konzentrationen an TAP-Metaboliten sind relativ gering und können die geschilderten Beschwerden nicht erklären. Daher besteht weiterhin Forschungsbedarf zur Klärung der Ursachen der mit den „Fume Events“ verbundenen Beanspruchungen.

Die Studie wurde von der E.W. Baader-Stiftung finanziell und von der Vereinigung Cockpit logistisch gefördert.

P96 Di-n-butylphthalat (DnBP) und Di-iso-butylphthalat (DiBP): neue Biomarker der Exposition für zwei ungleiche Brüder

Holger Martin Koch¹, Matthew Lorber², Jürgen Angerer¹, Thomas Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität-Bochum (IPA), ²National Center for Environmental Assessment, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA), Washington, USA

Die beiden Dibutylphthalate Di-n-butylphthalat (DnBP) und Di-iso-butylphthalat (DiBP) stellen aus vielerlei Hinsicht dringlich zu untersuchende Phthalate dar: beide befinden sich auf der Prioritätenliste der EU/ECHA, beide sind von der EU als reproduktionstoxisch eingestuft, die DnBP/DiBP-Belastung der deutschen Allgemeinbevölkerung ist die höchste aller Phthalate, und ihr (Human-)Metabolismus ist nur unzulänglich untersucht.

In einer Humanstudie (Ethikvotum 3118-08) wurde der Metabolismus von DnBP und DiBP nach einmaliger oraler Gabe der Stabilisator-Analogen untersucht (orale Dosis jeweils ca. 5 mg, entspricht ca. 60 µg/kg Körpergewicht). In 8 Blutproben (innerhalb der ersten 24 h) und in den über 48 h aufgesammelten Urinproben wurden folgende bekannten bzw. postulierten Metabolite der Dibutylphthalate bestimmt (nahezu alle lagen als synthetisierte Standardsubstanzen vor): DnBP: Monon-butylphthalat (MnBP), 3OH-MnBP, 4OH-MnBP, 3oxo-MnBP, 3carboxy-mono-

propylphthalat (3cx-MPP). DiBP: Mono-iso-butylphthalat (MiBP), 2OH-MiBP, 3OH-MiBP. Die Analytik erfolgte über eine On-line LC-LC/MS-MS Methode und die Quantifizierung über Standardaddition.

Im Serum war für beide Phthalate der einfache Monoester der klar bestimmende Hauptmetabolit, nach 24 h lag dessen Konzentration jedoch wieder nahe der Bestimmungsgrenze von 0,25 µg/l. Im Urin wurde nahezu der gesamte Dosisanteil der detektierbaren Metabolite innerhalb der ersten 24 h ausgeschieden. Für DnBP konnten wir ca. 92 % der oralen Dosis als Metabolite im Urin wiederfinden: 84 % MnBP, 7 % 3OH-MnBP, 0,5 % 3cx-MPP und geringe Anteile anderer oxidierte Metabolite. Für DiBP (ca. 91 % der Dosis wiedergefunden) ergab sich folgendes Ausscheidungsmuster: ca. 70 % MiBP, 20 % 2OH-MiBP, geringer Anteil 3OH-MiBP. Die oxidierten Metaboliten (wie 3cx-MPP oder 2OH-MiBP) zeigten dabei eine deutlich verzögerte Ausscheidung, verglichen mit den einfachen Monoestern. Besonders für 2OH-MiBP ist hervorzuheben, dass es schon ca. 6 h nach Dosis ca. 50 % des Konzentrationsspiegels von MiBP erreicht und nach etwa 36 h bereits gleichkonzentriert ausgeschieden wird.

Der oxidative Metabolismuszweig von DiBP ist deutlich ausgeprägter als von DnBP. Vor allem 2OH-MiBP eignet sich als kontaminationsfreier und aussagekräftiger (lange Halbwertszeit der Ausscheidung) Biomarker der DiBP-Exposition. Die toxikologische Relevanz dieser Erkenntnisse für die arbeits- und umweltmedizinische Praxis ist zu prüfen.

P97 LC-MS/MS-Verfahren für das Biomonitoring von Belastungen mit dem Pflanzenschutzmittel Clothianidin

Elisabeth Eckert, Gabriela Ratz, Hans Drexler, Thomas Göen
Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Clothianidin ist ein Insektizid, das dem Saatgut als Schutz gegen Fraßschäden zugesetzt wird. Sowohl bei der Herstellung und dem Handel mit Saatgut als auch bei der Ausbringung ist eine Exposition von Beschäftigten gegenüber dem Wirkstoff möglich. Aus Metabolismusstudien an Nagetieren ist bekannt, dass über 90 % der aufgenommenen Clothianidin-Menge über den Urin ausgeschieden wird. Dabei wurden neben dem Wirkstoff zwei Hauptmetabolite TMG und TZNG identifiziert, die für ein biologisches Monitoring geeignet erscheinen. Ziel der Studie war die Entwicklung und Validierung eines Biomonitoring-

verfahrens zur Erfassung einer beruflichen Belastung mit Clothianidin.

Für die Bearbeitung der Fragestellung wurde ein analytisches Verfahren entwickelt, bei dem die Analyten Clothianidin, TMG und TZNG mittels Festphasenextraktion von der Urinmatrix abgetrennt und angereichert wurden. Nach Elution der Analyten wurden diese hochleistungsflüssigkeitschromatographisch getrennt und im Tandem-Massenspektrometer detektiert (LC-MS/MS). Zur Optimierung der Reproduzierbarkeit wurden den Urinproben vor der Aufarbeitung isotoptenmarkiertes Clothianidin, TMG und TZNG als interne Standards zugesetzt. Die Kalibrierung erfolgte mit externen Standardlösungen in Poolurin. Zur Validierung des Verfahrens wurden Daten zur Präzision, Wiederfindung sowie die Bestimmungsgrenzen ermittelt.

Die Chromatogramme der für die Analyten ausgewählten Zerfallsreaktionen zeigten eine sehr gute Trennung der Einzelverbindungen und eine störungsfreie Detektion. Unter Einhaltung eines 9fachen Signal-Rausch-Verhältnisses wurden die Bestimmungsgrenzen für Clothianidin mit 15 µg/l Urin, für TZNG mit 42 µg/l und für TMG mit 1,5 µg/l ermittelt. Die Variationskoeffizienten für die Präzision von Tag zu Tag lagen für Belastungen im Bereich der Bestimmungsgrenzen bei 7,5 % (Clothianidin), 4,7 % (TMG) und 10,6 % (TZNG). Die Wiederfindung wurde für Clothianidin im Bereich von 92–96 %, für TMG von 97–102 % und für TZNG von 67–97 % ermittelt.

Das unter Einsatz der Festphasenextraktion und der LC-MS/MS-Messtechnik entwickelte Biomonitoringverfahren ermöglicht eine sensitive und zuverlässige Bestimmung von Clothianidin und zwei seiner Hauptmetabolite im Urin. Dieses Verfahren soll nun in arbeitsmedizinischen Studien eingesetzt werden, um die Leistungsfähigkeit der potenziellen Belastungsmarker zu evaluieren.

Die Autoren danken der Firma Bayer CropScience AG für die freundliche Bereitstellung der Referenzsubstanzen.

P98 Isocyanat-Belastung in der Polyurethanherstellung

Lie Ping Liem, Alexandra Marita Preisser, Bernd Poschadel, Lygia T. Budnik, Xavier Baur
Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Hamburg

Isocyanate sind eine häufige Ursache des berufsbedingten Asthmas. In einer von uns

untersuchten Firma, die Polyurethan-Produkte herstellt, schied im Durchschnitt jedes Jahr einer der ca. 20 Gießarbeiter wegen einer neu aufgetretenen Asthmaerkrankung aus. Ziel unserer vor Ort-Studie war, die kausalen Belastungsfaktoren zu eruieren.

Sechs von 20 Mitarbeitern beteiligten sich an der einwöchigen Untersuchung. Neben Ambientmonitoring mit kontinuierlichem Toxic-Gas-Monitor 7100 für Diisocyanate (MDA Scientific, Inc. USA) erfolgte ein Biomonitoring bezüglich des dort vorwiegend eingesetzten Isocyanats NDI (Naphthyl-1,5-diisocyanat) mit Nachweis von NDA im Urin mittels GC-MS. Außerdem führten wir spirometrische Messungen („cross-shift“ und „cross-week“) und eine Fragebogenerhebung (Tätigkeit, Exposition, persönliche Schutzausrüstung, klinische Beschwerden, Rauchverhalten) sowie die Bestimmung NDI-spezifischer IgE- und IgG-Antikörper durch.

In der Halle fand sich beizende Luft. Der AGW von NDI (5 ppb) wurde an allen Emissionsstellen überschritten. Bei 4 der 6 untersuchten Mitarbeiter waren die NDA-Biomonitoringwerte bereits am Montagmorgen erhöht. Nach der Schicht fielen die initial am stärksten erhöhten Werte bei den beiden nicht mit NDI-Gießarbeiten Beschäftigten ab. Die anderen 4 zeigten leicht steigende NDA-Werte am Ende des ersten Arbeitstages. Am Ende der Woche war in 2 Fällen ein starker Anstieg des NDA festzustellen, während die anderen keine nennenswerten Änderungen aufwiesen. Der für MDA geltende BGW von 10 µg/g Kreatinin wurde von 5 der 6 Probanden überschritten.

Geklagt wurde über Rhinitis (3-mal), Konjunktivitis (4-mal), Husten (2-mal), Pfeifen/Brummen (1-mal); nur eine Person (diese trug eine Vollmaske) hatte keine Beschwerden.

In keinem Fall ergab sich in diesem selektierten Kollektiv eine wesentliche Einschränkung der Lungenfunktionswerte. NDI-spezifische IgE-Antikörper wurden in keinem Fall nachgewiesen, spezifische IgG-Antikörper fanden sich bei 5 Personen in niedriger Konzentration.

Die NDI-Gießvorgänge sowie die Aushärtung der Produkte sind mit hohen Isocyanat-Emissionen verbunden. Dies wurde durch Biomonitoringwerte bestätigt. Umfassende primärpräventive Maßnahmen wie geschlossene Systeme und Absaugungen sind erforderlich. Die Sekundärprävention mit Atemschutz erwies sich als effizient. Der fehlende Nachweis einer Atemwegsobstruktion erklärt sich durch die Healthy Worker-Effekte.

P99 Hochsensitive LC/MS/MS-Methode zur Bestimmung von t,t-Muconsäure im Urin der Allgemeinbevölkerung

Thomas Schettgen, Jens Bertram, Elke Ochsmann, Thomas Kraus

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen

Trotz seiner humankanzerogenen Eigenschaften ist Benzol nach wie vor eine in der chemischen Industrie weitverbreitete Grundchemikalie mit weltweit steigenden Produktionszahlen. Für ein Biomonitoring von Benzolexpositionen haben sich in der Vergangenheit die Bestimmung der Benzol-Metaboliten trans,trans-Muconsäure (t,t-Muc) sowie S-Phenylmercaptursäure (S-PMA) im Urin in vielen Studien bewährt. Für beide Parameter wurde von der DFG eine EKA-Korrelation aufgestellt.

Mit dem Wegfall der technisch basierten Richtkonzentration (TRK) gibt es einen steigenden Bedarf an analytischen Methoden, die empfindlich und spezifisch genug sind, um diese Biomonitoring-Parameter auch im Urin der Allgemeinbevölkerung nachzuweisen. Nur so kann die Grundlage für biologische Arbeitsstoff-Referenzwerte (BAR) geschaffen werden, die als Basis für zukünftige, risikobasierte Grenzwerte dienen können. Daher wurde an unserem Institut eine schnelle, hochspezifische und sehr sensitive Methode zur Bestimmung der t,t-Muc in Urin entwickelt und validiert. Eine Gruppe von Personen der Allgemeinbevölkerung ohne berufliche Exposition gegenüber Benzol wurde auf die Ausscheidung dieses Biomarkers untersucht. Wir untersuchten Urinproben von 37 Personen (35 m, 2 w) der Allgemeinbevölkerung auf den Gehalt an t,t-Muc. Die Untersuchten wurden anhand der spezifischen Bestimmung der Nikotinmetabolite im Urin in Nichtraucher (n = 22) und Raucher (n = 15) unterteilt. Zur Analytik der t,t-Muc sind nur 500 µl Urin nötig. Nach Zugabe eines isotonenmarkierten internen Standards (d4-t,t-Muc) werden die Analyten mittels HPLC auf einer analytischen Säule getrennt und tandemmassenspektrometrisch nachgewiesen. T,t-Muc konnte in allen untersuchten Urinproben nachgewiesen werden (NWG: 10 µg/l). Der Medianwert (Bereich) für die Ausscheidung der t,t-Muc im Urin von Nichtrauchern (n = 22) lag bei 62 µg/l (14–228 µg/l). Im Urin von Rauchern (n = 15) wurden erwartungsgemäß signifikant höhere Mediankonzentrationen von 144 µg/l (47–475 µg/l) gemessen. Eine signifikante Korrelation zwischen der Ausscheidung der S-PMA und t,t-Muc ergab sich nur für die Untergruppe der Raucher.

Recht auf Gesundheit im Arbeitsleben



Thomas Giesen

Medizinisches Lexikon der arbeitsmedizinischen Untersuchungen

- Eignung
- Vorsorge
- Begutachtung

Unter Mitarbeit zahlreicher Fachautoren

1. Auflage 2007,
ISBN 978-3-87247-701-9
Gebunden, ca. 600 Seiten,
€ 88.- / sFr 170.-



Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir Exemplar(e) der Neuerscheinung Thomas Giesen „Medizinisches Lexikon der arbeitsmedizinischen Untersuchungen“ (Best.-Nr. 70100), 1. Aufl. 2007, zum Preis von € 88.- zzgl. Versandkosten gegen Rechnung zu.

Gentner Verlag • Buchservice Medizin

Postfach 101742 • 70015 Stuttgart • Tel. 0711/63672-857

Fax-Hotline: 0711/63672-735

E-mail: buch@gentnerverlag.de

Name, Vorname

Firma/Institution

Beruf/Abteilung/Funktion

Straße / Postfach

Nr.

Land

PLZ

Ort

Telefon

Telefax

E-Mail

Datum

Unterschrift

med_104

Die entwickelte Methode erwies sich als geeignet, um die Hintergrundausscheidung der t,t-Muc in der Allgemeinbevölkerung zu quantifizieren. Sie zeichnet sich gegenüber bisherigen Methoden vor allem durch ein niedriges Probenvolumen, eine einfache Probenvorbereitung sowie eine hohe Sensitivität und Spezifität aus.

P100 Cyp1B1-mRNA-Expression in humanen Leukozyten durch Rauchen in Abhängigkeit des Cyp1B1-L432V-Genpolymorphismus

Jens Udo Seelinger, Simone Helmig, Juliane Döhrel, Joachim Schneider

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen

Cytochrom P450 1B1 (CYP1B1), ein fremdstoffmetabolisierendes Phase-I-Enzym, ist an der Aktivierung einer Reihe von Prokarzinogenen beteiligt. Der Cyp1B1-Leu432Val-Polymorphismus wird mit verschiedenen Krebstypen assoziiert. Um die funktionellen Auswirkungen des Cyp1B1*3-Allels zu demonstrieren, wurde die Cyp1B1-mRNA-Expression in einer Gruppe von Rauchern (n = 102) und Nie-Rauchern (n = 192) analysiert.

Die Genotypenbestimmung des Leu432Val-Polymorphismus in Exon 3 des Cyp1B1-Genes wurde mit Hilfe der Real-Time-PCR und anschließender Schmelzkurvenanalyse durchgeführt. Die relative Expression der Cyp1B1-mRNA erfolgte mittels Real-Time-PCR im LightCycler®-System und der 2-DeltaDeltaCT Methode.

Eine Abschätzung des Tabakrauchkonsums erfolgte zusätzlich über die Ermittlung der Serum-Cotinin-Konzentration.

Der Vergleich der Cyp1B1-Expression innerhalb der Rauchergruppe ergab signifikante Unterschiede zwischen den zwei homozygoten Genotypen *1/*1 und *3/*3 ($0,105 \pm 0,019$; n = 26 vs. $0,051 \pm 0,017$; n = 14; p = 0,039) sowie zwischen den heterozygoten Genotypen *1/*3 und den homozygot mutanten Genotypen *3/*3 ($0,121 \pm 0,029$; n = 55 vs. $0,051 \pm 0,017$; n = 14; p = 0,039).

Anhand der Serum-Cotinin-Konzentration wurden zudem drei Untergruppen („geringer“, „mittlerer“ und „hoher“ Rauchkonsum) gebildet. Viel-Raucher mit einem hohen Serum-Cotinin-Wert (Cyp1B1-Expression $0,248 \pm 0,089$; n = 32) zeigten dosisabhängig eine höhere Cyp1B1-mRNA-Expression im Vergleich zu den Gruppen mit mittleren und niedrigen Serum-Cotinin-Werten („mittel“ Cyp1B1-Expression $0,101 \pm 0,024$; n = 33 und „ge-

ring“ Cyp1B1-Expression $0,086 \pm 0,015$; n = 32) sowie den Nie-Rauchern (Cyp1B1-Expression $0,084 \pm 0,007$; n = 176).

Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass Genotypen mit mindestens einem C-Allel (*1/*1 und *1/*3) an der Stelle Cyp1B1 Leu432Val eine signifikant höhere Cyp1B1-mRNA-Expression aufweisen.

Berufskrebs/Elektromagnetische Felder

P101 Der multilinguale Fragebogen „Bladder Cancer Doc“

Klaus Golka, Jan G. Hengstler

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfAdo)

Beim Harnblasenkarzinom besteht eine erhebliche Dunkelziffer zwischen der Anzahl der als beruflich bedingt anzusehenden Fälle und der aufgrund von Schätzungen zu erwartenden Zahlen. Dies gilt insbesondere für Schwellen- und Entwicklungsländer, in denen derzeit meist entsprechende Erhebungsinstrumente nicht oder nur wenig bekannt sind.

Daher wurde im Rahmen des Projekts Bladder Cancer Documentation of Causes: the multilingual questionnaire „Bladder Cancer Doc“ der WHO Collaborating Centres in Occupational Medicine ein in mehreren Studien erfolgreich eingesetzter Fragebogen der Dortmunder Arbeitsgruppe in mehr als 20 Sprachen übersetzt.

Der Fragebogen, der die Berufanamnese seit Verlassen der Schule erfasst und zudem bestimmte berufliche und außerberufliche Einflussfaktoren auch hinsichtlich Stärke und Häufigkeit erfragt, wurde in Englisch, Urdu, Chinesisch, Serbokroatisch, Türkisch, Japanisch, Spanisch/Mexikanisch, Spanisch/Venezuelanisch, Vietnamesisch, Indonesisch, Griechisch, Russisch, Koreanisch, Portugiesisch, Slowakisch, Tschechisch, Französisch, Hindi, Rumänisch, Persisch, Bengali, Afrikaans, Tamil und Thai übersetzt.

Die Übersetzungen werden über das Internet zugänglich gemacht.

P102 Statistische Aspekte von genomweiten Assoziationsstudien am Beispiel des Harnblasenkarzinoms

Silvia Selinski¹, Klaus Golka¹, Holger Schwender², Meinolf Blaszkewicz¹, Marcus Schug¹, Christian Schikowsky², Hermann M. Bolt¹, Gisela Degen¹, Peter Roos¹, Wolfram Föllmann¹,

Marie-Louise Lehmann¹, Gerhard Roth³, Holger Dietrich³, Thilo Seidel³, Arif Ekici⁴, Andreas Winterpacht⁴, Michael Steffens⁵, Katja Ickstadt², Jan G. Hengstler¹

¹Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfAdo);

²Fakultät Statistik der TU Dortmund, ³Klinik für Urologie und Kinderurologie, Paul-Gerhardt-Stiftung, Lutherstadt Wittenberg,

⁴Humangenetisches Institut der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ⁵Institut für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie der Universität Bonn

Bei genomweiten Assoziationsstudien besteht häufig das Problem nur mit einer begrenzten Anzahl an Fällen und Kontrollen relevante Einzelnukleotidpolymorphismen (SNPs) mit üblicherweise geringen Effekten aus ca. 300 000 Polymorphismen zu selektieren und anschließend zu validieren. In einer genomweiten Assoziationsstudie zum Harnblasenkrebs in einem Kollektiv von 319 Harnblasenkarzinomfällen und 933 Kontrollen der KORA-gen- und PopGen-Kohorte wurden eine Reihe potentiell mit dem Harnblasenkrebsrisiko assoziierte SNPs identifiziert. Der erste dieser neuen Polymorphismen wurde nun in einer Follow-up-Studie von 553 Harnblasenkrebsfällen und 1309 Kontrollen bestätigt.

319 Harnblasenkrebsfälle und 933 Kontrollen der KORA-gen- und PopGen-Kohorte wurden mittels der Affymetrix-Genome-Wide SNP Arrays 5.0 bzw. 6.0 analysiert. 312694 SNPs wurden hinsichtlich eines Zusammenhangs mit dem Harnblasenkrebsrisiko mittels Chi-Quadrat-Tests untersucht. Signifikante SNPs wurden selektiert und in einer Follow-up-Studie von 553 Harnblasenkrebsfällen und 1309 Kontrollen analysiert. Zusammenhänge zwischen SNPs und Harnblasenkrebsrisiko wurden mittels verschiedener genetischer Modelle untersucht (global, rezessiv, dominant, multiplikativ) und auf Alter, Rauchen und Geschlecht adjustiert. Zudem wurde ein potenzieller Einfluss des Rauchverhaltens und einer beruflichen Exposition gegenüber polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAKs) in einem Teilkollektiv untersucht.

Im Follow-up-Kollektiv zeigt ein SNP auf Chromosom 18 einen signifikanten Effekt. Hierbei scheint der häufige homozygote Genotyp mit einem erhöhten Harnblasenkrebsrisiko einherzugehen. Interessant ist ein möglicher Zusammenhang mit einer beruflichen Exposition gegenüber PAKs. Ein weiterer Polymorphismus konnte nicht bestätigt werden.

Aufgrund der begrenzten Power kleinerer genomweiter Assoziationsstudien ist eine sorgfältige Auswahl der zu bestätigenden SNPs und möglichst umfangreicher Follow-up Studien-Gruppen sowie eine

Überprüfung verschiedenster genetischer Modelle unerlässlich bevor weitere Schritte hinsichtlich einer Validierung in anderen, unabhängigen Kohorten sinnvoll erscheinen. Des Weiteren sollten potenzielle Einflussfaktoren genauer auf einen Zusammenhang untersucht werden.

P103 Harnblasenkarzinom bei einem Chirurgen

Anna Zimmermann¹, Jürgen Hoferichter (Kempen), Klaus Golka¹

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo)

In Deutschland werden gegenwärtig pro Jahr über 100 durch aromatische Amine ausgelöste Harnblasenkarzinome als Berufskrankheit anerkannt und entschädigt. Neben der klassischen Exposition in der Farbenindustrie müssen stets auch relevante Expositionen gegen aromatische Amine bei anderen Tätigkeiten in Erwägung gezogen werden. Wir berichten über einen 77-jährigen Chirurgen, der an einem histologisch gesicherten Harnblasenkarzinom erkrankt ist.

Die berufliche Vorgeschichte ergab, dass der Patient in den Jahren 1948–1949 als Student im Rahmen seiner medizinischen Doktorarbeit experimentell mit dem aromatischen Amin o-Aminoazotoluol gearbeitet hatte. Die 3–5%ige ölige Lösung wurde selbst hergestellt. In einem Zeitraum von ca. einem Jahr wurden damit 390 intraperitoneale Injektionen bei 16 Kleintieren durchgeführt und mit Einzeldosen und Gesamtmengen genau protokolliert. Weitere ca. 100 Injektionen bei vorzeitig verstorbenen Versuchstieren lassen sich heute nicht mehr exakt belegen. Die dabei verwendeten Spritzen, Kanülen, Gefäße und Geräte mussten seinerzeit – in der damaligen Mangelsituation (drei Jahre nach dem 2. Weltkrieg) – immer wieder benutzt und ohne persönliche Körperschutzmittel selbstständig gesäubert und wiederaufbereitet werden. Der Patient ist Nichtraucher.

Das aromatische Amin o-Aminoazotoluol (Toluazotoluidin, Solvent Yellow 3) ist seit 1982 aufgrund mehrerer Tierversuche an verschiedenen Spezies als krebs-erzeugender Stoff der Kategorie 2 des Abschnittes III der MAK- und BAT-Werte-Liste eingestuft (DFG 1998, 2004). Hinsichtlich der Auslösung eines Harnblasenkarzinoms beim Menschen ist von erheblicher Bedeutung, dass bei der reduktiven Spaltung der Azobindung die beiden aromatischen Amine o-Toluidin („K1-Stoff“) und 2,5-Toluyldiamin („K2-Stoff“) gebildet werden. Zwischen Beginn der Ex-

position und Diagnose des Tumors lagen 54 Jahre. Aus der Literatur sind Latenzzeiten bis zu 45 Jahren bekannt. Dies spricht zunächst gegen eine berufliche Ursache. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass dieser Zahlenwert auf älteren Arbeiten beruht. Aus der neueren arbeitsmedizinischen Praxis ist bekannt, dass in einem Betrieb auch bei Latenzzeiten > 50 Jahren noch Harnblasenkarzinome auftreten.

Daher ist der vorliegende Fall als durch o-Aminoazotoluol bedingt anzusehen. Allerdings sind Studenten aufgrund des Gesetzes über die Unfallversicherung für Schüler und Studenten hinsichtlich einer Berufskrankheit erst seit dem 1. April des Jahres 1971 versichert.

P104 Update zur Epidemiologie des Pleuramesothelioms in Deutschland

Martin Lehnert¹, Dirk Taeger¹, Thorsten Wiethage¹, Beate Pesch¹, Martin Butz², Thomas Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität-Bochum (IPA), ²Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Sankt Augustin

Zwischen 1978 und 2008 wurden nach Daten der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) 12 888 maligne Mesotheliome der Pleura als Berufskrankheit anerkannt. Im Jahr 2008 waren es 896. Damit ist das Pleuramesotheliom die zweithäufigste berufsbedingte Krebserkrankung. Seit 1978 hat sich die Zahl annähernd verfünffacht. Das attributable Risiko einer Asbestexposition als Ursache wird auf nahezu 90 % geschätzt. Für eine Prognose zum Berufskrankheitengeschehen sind epidemiologische Trends in der Gesamtbevölkerung Deutschlands von großem Interesse.

Öffentlich zugängliche Daten der epidemiologischen Krebsregister der Länder Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Saarland und Schleswig-Holstein wurden hinsichtlich zeitlicher Inzidenztrends untersucht. Die Beobachtung der Mortalität erfolgte auf Basis der Daten der Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Ergänzend wurden Daten der DGUV zum Berufskrankheitengeschehen analysiert.

Im Jahr 2007 starben 975 Männer und 250 Frauen in Deutschland an einem Pleuramesotheliom. Schätzungen für die Zahl der jährlichen Neuerkrankungen liegen auf gleichem Niveau. Bei Männern ist gegenwärtig ein weiterer Anstieg der Sterbefälle zu beobachten – zwischen 2000 und 2007 im Mittel um 3 % pro Jahr. Die

altersstandardisierten Raten sind dagegen bei Männern seit 1997 im Mittel um 1,2 % pro Jahr rückläufig, bei Frauen seit 1989 um 2,9 % pro Jahr. Für die Jahre 2003 bis 2007 errechnen sich mittlere Sterberaten von 1,5 Männern und 0,3 Frauen je 100 000 Personen (Europastandard). Die höchsten altersstandardisierten Raten im Bundesvergleich in Bremen und Hamburg lagen im Mittel der Jahre 2003 bis 2007 um den Faktor 2–3 über dem Bundesdurchschnitt.

Wegen der hohen Letalität des Pleuramesothelioms eignet sich die Todesursachenstatistik zur Abbildung langfristiger Trends beim Krankheitsgeschehen. Der in den letzten Jahren beobachtete nur langsame Rückgang der altersstandardisierten Sterberaten erklärt sich durch die bekannten Expositionsumständen und die bekannte lange Latenzzeit. Die jährliche Anzahl der Sterbefälle liegt derzeit deutlich unterhalb prognostischer Schätzungen aus den 90er Jahren.

P105 Ist Mesothelin im Serum ein geeigneter Parameter zur Verlaufskontrolle bei gesicherten Mesotheliomen?

Hendrik Müller-Berndorff¹, Monika Gube¹, Thomas Schettgen¹, Kerstin Gerards¹, Christoph Maintz², Matthias Groschek², Thomas Kraus¹

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, ²Praxis für Hämatologie und Onkologie, Würselen

Nach vielversprechenden ersten Daten zu Mesothelin als Früherkennungsmarker für maligne Mesotheliome wurde in der neueren Literatur die initiale Zuversicht wegen zu vieler falsch positiver bzw. unauffälliger Werte im Zeitraum von 1–30 Jahren vor Diagnose gedämpft.

Da bei gesicherten Mesotheliomen in unserem Labor häufig erhöhte Werte gemessen wurden, interessierte der Verlauf bei operativen und konservativen Therapie-regimen.

Es wurden Serumproben von 8 Patienten (m; 61–74 Jahre) mit histologisch gesichertem Mesotheliom teils vor, während und nach Anwendung verschiedener Therapie-regime mittels eines ELISA-Kit analysiert.

In 3 Fällen war Mesothelin vor Therapie erhöht (2,3–13,4 nM/l; Cut-off 1,4). Nach radikaler OP (Pleuropneumonektomie) bei 2 Patienten fiel Mesothelin 2 bzw. 4 Wochen post-OP deutlich unter den Cut-off-Wert ab. Beide zeigten 2–3 Monate nach OP erneute Anstiege von Mesothelin, jedoch zunächst nicht über den cut off-Wert. Dieser wurde nur in einem Fall 15 Monate

post-OP erstmals deutlich überschritten. Der Patient verstarb 23 Monate nach OP. Der zweite Patient verstarb 13 Monate nach der OP. Der 3. Patient, der mittels Chemotherapie behandelt wurde, zeigte hingegen einen Anstieg des Werts von 13,4 nM/l vor Therapie auf 25,3 nM/l 4 Monate später.

Von einem Patienten lag lediglich ein Wert 3 Wochen post-Op vor, der unauffällig war. Unter fortgeführter Chemotherapie fand sich ein Anstieg auf 11,1 nM/l 10 Monate nach OP. Der Tod trat 13 Monate nach OP ein.

Von einem Patienten, der mittels Pleurodese und Chemotherapie behandelt wurde, lag ein erster Wert 14 Monate nach Diagnosestellung vor. Dieser lag bei 0,5 nM/l und stieg unter Therapie langsam bis auf 0,9 nM/l 32 Monate nach Diagnosestellung an. Der Patient verstarb nach 39 Monaten.

In einem Fall lag Mesothelin unter Chemotherapie im Normbereich und stieg nach Therapieabbruch binnen 9 Monaten auf > 35 nM/l während 2 weitere Fälle unter Chemotherapie über eine Zeit von bis zu 23 Monaten unauffällige oder grenzwertige Ergebnisse zeigten.

Als alleiniger Verlaufsparemeter bei nachgewiesenem Mesotheliom scheint Mesothelin nicht ausreichend. Jedoch decken sich klinischer Verlauf und Therapiestatus häufig mit dem Verlauf des Parameters, so dass er in die Therapie-Beurteilung mit einbezogen werden kann. Auch Veränderungen unterhalb des derzeit empfohlenen Cut-off-Werts können im Einzelfall auf eine Progression hinweisen.

P106 Aromatische Amine: metabolische Dephenylierung von N-Phenyl-2-Naphthylamin zum humankanzerogenen 2-Naphthylamin

Tobias Weiß¹, Hermann Maximilian Bolt², Gerhard Schlüter¹, Thomas Brüning¹

¹Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), ²Leibnitz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADO)

N-Phenyl-2-Naphthylamin (P2NA) wurde bis in die 1980er Jahre in großem Umfang bei der Herstellung von Gummiprodukten sowie in Schmierfetten als Alterungsschutzmittel eingesetzt. Besonders in den 1950er und 1960er Jahren war P2NA herstellungsbedingt nicht unerheblich mit dem humankanzerogenen aromatischen Amin 2-Naphthylamin (2NA) verunreinigt. Zudem zeigten Untersuchungen am Menschen und an verschiedenen Säugetierspezies, dass nach

P2NA-Exposition 2NA mit dem Urin ausgeschieden wird. Da jedoch weitere Metaboliten des 2NA, bislang nicht im Urin gefunden wurden, bestanden Zweifel, ob das 2NA aus der Dephenylierung nennenswert zum Krebsgeschehen beitragen kann. Mittels eines Tierversuchs an Ratten sollte daher mit modernen Methoden geprüft werden, inwieweit P2NA zu 2NA dephenyliert wird und ob das im Metabolismus freigesetzte 2NA systemisch für den kanzerogenen Stoffwechselpfad verfügbar ist.

Hierzu wurden 200 Ratten eines Inzuchtstammes in Gruppen zu je 5 männlichen und weiblichen Tieren verschiedene Dosen an P2NA und 2NA per Schlundsonde verabreicht. Im Blut der Tiere wurde die Konzentration an 2NA-Hämoglobinaddukten mittels GC-MS/MS-NCI und bei einem Teil der Tiere die 2NA-Konzentration in 24-h-Sammelurin mittels GC-MS/MS-EI gemessen. Da die Hämoglobinaddukte im gleichen Stoffwechselpfad wie die kanzerogenen Metabolite aromatischer Amine gebildet werden, erlaubt der Vergleich ihrer Konzentrationen nach P2NA- und 2NA-Gabe einen quantitativen Rückschluss auf die effektive Dosis.

Die im Urin gemessenen 2NA-Konzentrationen nach P2NA-Gabe lagen im gleichen Bereich, wie er für verschiedene Spezies in der Literatur berichtet wurde (0,002–0,005 % der applizierten Dosis innerhalb 48 h). Hämoglobinaddukte des 2NA konnten dosisabhängig sowohl nach 2NA-Gabe wie auch nach P2NA-Gabe gefunden werden. Um gleiche Adduktkonzentrationen hervorzurufen, waren im Vergleich zum 2NA jedoch etwa 200fach höhere Dosen an P2NA notwendig.

Die Ergebnisse zeigen, dass das durch Dephenylierung aus P2NA entstandene 2NA einer weiteren Verstoffwechslung zu den kanzerogenen Metaboliten zugänglich ist. Das erhaltene Ergebnis hat unter der Maßgabe vergleichbarer Verhältnisse zwischen Ratte und Mensch unmittelbare Auswirkungen auf die retrospektive Expositionsabschätzung im Rahmen von Berufskrankheitenfeststellungsverfahren der BK 1301.

P107 Störschwellen implantierter Herzschrittmacher und ICD in elektrischen und magnetischen Feldern beruflicher Umgebungen

Stephan Joosten¹, Alexandra Schmid-Kotsas¹, Andreas Napp², Patrick Schauerte², Jiri Silny¹

¹Forschungszentrum für Elektro-Magnetische Umweltverträglichkeit (femu), Aachen, ²Medizinische Klinik I des Universitätsklinikum Aachen

Aktuell werden allein in Deutschland mehr als 600 000 Patienten mit aktiven elektronischen Implantaten, wie Herzschrittmacher oder Kardioverter-Defibrillatoren (ICD), therapiert. Der Anteil der Patienten im berufsfähigen Alter steigt dabei stetig an. Simulationen sowie experimentelle Untersuchungen weisen darauf hin, dass im Beruf auftretende elektromagnetische Felder (EMF) aktive Implantate stören können. Aufgrund fehlender Richtlinien über den Aufenthalt von Implantatträgern in EMF, bedeutet der Erhalt eines aktiven Implantats für Arbeitnehmer in EMF eine Unsicherheit über die berufliche Zukunft. xxx

Studien haben gezeigt, dass individuelle Faktoren, wie die Lage des Implantatsystems im Körper, Körpergeometrie oder der Atmungszustand, einen starken Einfluss auf die Störschwelle des Implantats ausüben. Nur in Provokationsstudien werden diese Faktoren adäquat berücksichtigt.

Provokationsstudien mit Implantatträgern: Zur Ermittlung der Störschwellen implantierter HSM- und ICD-Systeme in niederfrequenten EMF werden im femu von der Ethikkommission genehmigte Provokationsstudien mit Implantatträgern vorgenommen.

Kardiologische Betreuung und ein speziell entwickeltes Verfahren mit einer kurzzeitigen, auf das EKG-getriggerten Exposition garantieren die Sicherheit des Patienten. Zur Kontrolle werden das intrakardiale EKG mit Hilfe der Programmierereinheit des Implantats sowie das Oberflächen-EKG kontinuierlich dargestellt und aufgezeichnet. Die Feldstärken werden stufenweise bis zur Beeinflussung des Implantats bzw. bis zum Grenzwert erhöht.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass sich HSM und ICD durch EMF beeinflussen lassen. Eine Störung durch EMF konnte oft nur durch eine Erniedrigung der programmierten Wahrnehmung erreicht werden. Die Schwellen für Systeme mit unipolarem Sensing lagen bei mind. 400 µT in magnetischen Feldern und 9 kV/m in elektrischen Feldern, mit bipolarem Sensing bei mind. 1000 µT und bei ca. 25 kV/m. Nach der BGV B11-Norm können im Beruf stärkere Felder auftreten (2500 µT und 30 kV/m).

Um statistisch belastbare Aussagen treffen zu können, müssen noch weitere Studien durchgeführt werden. Das femu bietet eine kostenlose Untersuchung betroffener Patienten an, Implantatträger und Betriebsärzte erhalten einen Bericht über die ermittelten Störschwellen und Hinweise auf eventuelle Gefahrenquellen.

Betriebsmedizin

P108 Qualitätssicherung bei der Gefährdungsanalyse im Bereich psychosozialer Belastungen

Ralf Neuner, Richard Peter

Institut für Epidemiologie, Universität Ulm

Die nach § 5 ArbSchG durchzuführende Gefährdungsbeurteilung beinhaltet auch die Berücksichtigung von psychosozialen Belastungen bei der Arbeit. Während die physikalisch-chemischen Faktoren mit bewährten und standardisierten Verfahren dokumentiert werden können, zeigt sich bezüglich der Erfassung von psychischen Arbeitsbelastungen eine verwirrende Vielfalt an Möglichkeiten. Von dieser großen Zahl ist beim genaueren Hinschauen nur ein kleiner Teil auch tatsächlich für die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung geeignet. Andererseits gibt es validierte Assessment-Verfahren, die psychosoziale Belastungen quantifizieren können.

Ein Teil der Aufgabe war es, Instrumente zu sichten und auszuwählen (Positivauswahl). Als Quelle diente in erster Linie die Toolbox der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Existierende Kategorisierungsschemata für die strukturierte Darstellung von Verfahren wurden angepasst und weiterentwickelt. Zusätzlich wurden die Kategorien mit einem Punktwert versehen, der nach den definierten Vorgaben jeweils vergeben wurde.

Die vergleichende inhaltliche Darstellung und Bewertung macht die Struktur und die Stärken und Schwächen der begutachteten Verfahren transparent. Berücksichtigt werden neben dem Inhalt, Validität, praktische Umsetzbarkeit sowie vorhandene Schnittstellen zu Interventionen. Mithilfe des Kategorisierungsschemas können Punktwerte errechnet werden, die einen Anhaltspunkt über die spezifische Leistungsfähigkeit verschiedener Verfahren gibt.

Die Arbeit ist ein Beitrag zur Standardisierung und Qualitätssicherung der Gefährdungsbeurteilung in Bezug auf psychosoziale Belastungen bei der Arbeit und dient zur Planung und Gestaltung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes.

P109 Erfassung der psychischen Belastungen bei Polizeibeamten

Roxanna Abildgaard, Irina Böckelmann

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

Polizeibeamte werden oft mit potenziell traumatischen Ereignissen konfrontiert, einige davon wirken auf sie psychisch sehr stark belastend. Bei der Nichtbewältigung der erlebten Situationen können sich Posttraumatische Belastungsstörungen (PTSD, engl. Posttraumatic Stress Disorder) ausbilden.

Im Zusammenhang mit einer umfangreichen Studie zur Prävention und Gesundheitsförderung von Polizeibeamten waren einzelne Belastungsquellen und -folgen innerhalb der Polizeiarbeit und deren individuelle Stressbewältigung zu ermitteln. In der Studie wurden 35 freiwillige männliche Polizeibeamte der Bereitschaftspolizei Sachsen-Anhalt ($47,6 \pm 5,5$ Jahre alt) befragt. Zum Einsatz kamen Fragebögen zur Erfassung der Posttraumatischen Belastungsstörung (IES) und von Belastungen und Belastungsbewältigung von Polizeibeamten.

Von den Polizisten üben 34,4 % eine Führungsfunktion aus, 45 % sind in einer Sachbearbeiterfunktion tätig, 8,6 % erfüllen beide Aufgaben. Die Beamten waren im Durchschnitt $24,6 \pm 5,9$ Jahre im Dienst. Die Erfassung zeigte, dass nur 22,9 % der Probanden zuvor eine Schusswaffe gebrauchten. 62,9 % hatten Verletzungen der eigenen Person erlebt und 80 % der Polizisten wurden mit Schwerverletzten konfrontiert. Eine Todesnachricht hatten ebenfalls 80 % überbracht und mit 97,1 % hatten schon fast alle Umgang mit Leichen. Nur 11,4 % der Testpersonen haben in ihrer Karriere professionelle psychologische Hilfe in Anspruch genommen, allerdings schätzen all diese Personen die Maßnahme als hilfreich ein. Die Belastung durch Schusswaffengebrauch wurde von 57,1 % als „sehr stark“ eingeschätzt. Weiterhin als sehr stark belastend wurden der Umgang mit misshandelten Kindern (45,7 % der Probanden) sowie das Erleben von Verletzungen bei Kindern (51,4 % der Probanden) genannt.

Einen weiterführenden Fragebogen zur PTSD füllten 17 Probanden aus. 23,1 % der Teilnehmer sagt aus, dass immer wenn sie an das traumatische Ereignis denken, sie sich gefühlsmäßig in diese Situation zurückversetzt fühlten. Diese Angabe war mit 66,7 % in der Belastungsgruppe „Erleben von Bränden, Kindestötung, familiärer Probleme“ am größten.

Die Kenntnis psychischer Belastung sowie der genauen Umstände traumatischer Situationen soll helfen, posttraumatische Belastungsstörungen bei Polizeibeamten besser zu erkennen. Hier sind auch spezielle Schulungen zu Themen der Stress- und Konfliktbewältigung der Landespolizei sicher sehr hilfreich, die einen präventiven Effekt erzeugen sollen.

P110 PEROSH – Clearing house systematic reviews on occupational health and safety topicsUlrike Euler¹, Andreas Seidler¹, Birgitte Blatter², Angeles de Vicente³, Diana Gagliardi⁴, Stein Knardahl⁵, Elzbieta Lastowiecka⁶, Annette Nold⁷, Ole Olsen⁸, Jos Verbeek⁹

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin, ²TNO, Amsterdam, NL, ³INSHT, Madrid, E, ⁴ISPESL, Rom, I, ⁵STAMI, Oslo, N, ⁶CIOPIB, Warschau, PL, ⁷Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin, ⁸NRCWE, Kopenhagen, DK, ⁹FIOH, Helsinki, FIN

Der Anteil von systematischen Übersichtsarbeiten an den veröffentlichten wissenschaftlichen Publikationen hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Vorteil von Reviews ist, dass sie einen schnellen zusammenfassenden Überblick über eine Vielzahl an Einzelstudien geben können. Vorsicht ist jedoch angebracht, bei der Art und Weise, wie Literatur recherchiert, wissenschaftliche Belege gesammelt und Schlussfolgerungen daraus abgeleitet werden. 2009 startete im Rahmen von PEROSH (Partnership for European Research in Occupational Safety and Health) das „Clearing house systematic reviews on occupational safety and health topics“ (<http://www.perosh.eu/>).

Ziel dieser Arbeitsgruppe ist es:

- systematische Reviews zum Thema Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin zu recherchieren und bereitzustellen,
- als Plattform zum Austausch von Erfahrungen zu allen Aspekten eines systematischen Reviews zu dienen, wie z. B. der Durchführung und Qualitätsbewertung und
- eine Webseite aufzubauen, in der relevante Informationen zu systematischen Reviews bereitgestellt werden.

Das erste Treffen der Arbeitsgruppe fand im April 2009 statt, wo zunächst Ziele und Anwendergruppen des Projektes definiert wurden. Einschluss- und Klassifikationskriterien (in Anlehnung an PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) wurden diskutiert und für acht Fragestellungen erste Literaturrecherchen durchgeführt. Neben ätiologischen Fragestellungen werden auch Fragen zu Intervention, Prognose, Diagnose und Prävalenz/Inzidenz aufgenommen. Eine gemeinsame sensitive Datenbank-Suchstrategie für systematische Reviews wird entwickelt. Die Ergebnisse hierzu werden mit allen anderen relevanten Informationen auf einer Webseite zur Verfügung gestellt. Die Art der Qualitätsbewertung und kritische Bewertung der Reviews werden von der Arbeitsgruppe derzeit diskutiert. Weitere Literatur-

recherchen nach systematischen Reviews zu weiteren Themen werden folgen, hier ist auch der zusätzliche Input aus der „scientific community“ gefragt.

Das Clearing House wird die beste- hende arbeitsmedizinische Evidenz aus systematischen Reviews transparent und nachvollziehbar auf einer Webseite anbieten. Damit wird eine wertvolle Informationsquelle für Arbeitsmediziner, Arbeitsschutzexperten, Wissenschaftler und politische Entscheidungsträger geschaffen.

P111 Differenzierte Bewertung des Einflusses von Risikofaktoren mittels Datentransformation bei multipler logistischer Regression

Norman Bitterlich¹, Susanne Nicklisch², Joachim Schneider³

¹Medizin & Service GmbH, Chemnitz, ²Hochschule Mittweida (FH),

³Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Universitätskliniken Gießen und Marburg

Mittels Analyse der Odds Ratio (OR) wird der Einfluss von Risikofaktoren quantifiziert, indem die Häufigkeiten eines binären Ereignisses (Erkrankung ja/nein) zwischen zwei Gruppen mit unterschiedlicher Ausprägung des Risikofaktors verglichen werden. Sind auch dessen Werte binär (z. B. Rauchen ja/nein), ergibt sich die OR aus der Vierfeldertafel (VFT). Die Ergebnisse stimmen mit denen der multiplen logistischen Regression (MLR) überein. Bei metrisch skaliertem des Faktors (z. B. Packungsjahre) können die Resultate der MLR durch Subgruppenanalysen mittels VFT nur noch auf Plausibilität geprüft werden. Findet man zudem, etwa zwischen benachbarten Intervallbereichen, unterschiedliche Werte des Risikoeinflusses, so lassen sich die MLR-Ergebnisse nicht mehr mittels VFT erklären. Modellbedingt berechnet die MLR lediglich „mittlere“ Werte der Risikoerhöhungen, so dass eine derart differenzierte Bewertung nicht möglich ist.

Es wurde ein Verfahren zur flexiblen Anpassung der OR-Analyse an beliebige Zusammenhänge zwischen Risikofaktor und Ereignis entwickelt. Durch eine nichtlineare Transformation der Ausprägung des Risikofaktors kann der mittelnden Funktion der MLR entgegenengewirkt werden. Wenn keine analytischen Zusammenhänge zur Wahl einer geeigneten Transformation bekannt sind, wird ein Optimierungsprozess initiiert, der zur bestmöglichen Übereinstimmung der OR-Analyse mit beiden Verfahren in ausgewählten Subgruppen führt.

Das Verfahren wird am Beispiel eines Hochrisikokollektivs in arbeitsmedizini-

schen Untersuchungen zum Bronchialkarzinoms demonstriert, indem die Risikoerhöhung einer Karzinomerkrankung durch das Rauchverhalten quantifiziert wird. Dieses Kollektiv umfasst 169 Patienten mit diagnostiziertem Tumor und eine Vergleichsgruppe mit 441 gesunden oder benign erkrankten Personen. Adjustiert auf das Alter lassen sich mit der transformierten MLR klinisch plausible quantitative Unterschiede im Risikoeinfluss bei jungen und älteren Personen oder bei Wenig- und Vielrauchern in neuartiger Weise beschreiben. Diese Ergebnisse können zudem mit der VFT bestätigt werden. Das Verfahren lässt eine Adjustierung auf weitere Aspekte, z. B. auf histologische Differenzierung zu.

Die modifizierte OR-Analyse mittels MLR eröffnet neue Ansätze zur differenzierten Quantifizierung der Einflüsse von Risikofaktoren. Bewertungsergebnisse sind nun z. B. auch für solche Teilsituationen zu gewinnen, die sich einer Subgruppenanalyse bislang aufgrund sehr kleiner Fallzahlen entziehen.

P112 Publikationsbias bei Metaanalysen: wie schnell erkennen herkömmliche Verfahren eine systematische Verzerrung der Odds Ratios?

Evgenia Freis, Silvia Selinsky

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo)

Metaanalysen und gepoolte Analysen von publizierten Studien und Datensätzen aus Kooperationen erfreuen sich in den Lebenswissenschaften einer zunehmenden Beliebtheit. Hierdurch lassen sich eigene Hypothesen anhand bereits durchgeführter Studien überprüfen. Ein grundsätzliches Problem für die Interpretation solcher Metaanalysen stellt der Publikationsbias dar, eine Verzerrung der Datenlage häufig zugunsten großer und signifikanter Studien, die publiziert werden. Üblicherweise werden der Egger's Test und Funnel-Plots eingesetzt, um einen solchen Publikationsbias zu entdecken. Dabei stellt sich die Frage, wie groß so eine Verzerrung der Datenlage sein muss, damit sie bei einer Meta-Analyse entdeckt werden kann.

Wir haben eine Simulationsstudie mit 2 Szenarien, einem „wahren“ Odds Ratio von 1 und einem „wahren“ Odds Ratio von 2, durchgeführt, wie sie typischerweise bei Fall-Kontroll-Studien auftreten. Für jedes Szenario wurden 100 Datensätze mit je 100 Odds Ratios und Konfidenzintervallen generiert, die vorab keinen Publikationsbias zeigten.

Wir überprüften jeden der 2-mal 100 Datensätze mittels Egger's Test und Funnel Plots vor Exklusion und nach Exklusion von 5–100 % der nichtsignifikanten Odds Ratios sowie nach Exklusion von 5–100 % der negativen Odds Ratios. Zum Vergleich wurden zufällig 5–75 % der Odds Ratios eliminiert.

In beiden Szenarien findet der Egger's Test nur einen kleinen Teil der verzerrten Datensätze, insbesondere wenn kein „echter“ Effekt vorliegt und relativ viele Studien für eine Metaanalyse vorhanden sind. Eine Inspektion der Funnel-Plots liefert häufiger einen Hinweis auf einen Publikationsbias, ist aber sehr subjektiv und ebenfalls von der Anzahl der publizierten Studien abhängig.

Standardmethoden zur Entdeckung eines Publikationsbias entdecken diese nicht notwendigerweise und liefern teilweise unterschiedliche Ergebnisse. In jedem Fall sollte die Datenlage für eine Meta- oder gepoolte Analyse sorgfältig auf Plausibilität und Vollständigkeit überprüft werden.

P113 Erhebung von Vibrationsschwellenwerten bei gesunden Probanden mit einem neuen Pallästhesiometer

Britta Geißler¹, Carsten Kremer¹, Stephan Riedel², Heiko Götte¹, Michael Schneider³, Thomas Forst⁴, Axel Muttray¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, ²Ingenieurbüro für Ergonomie ibe, Feilbingert, ³Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co KG, Ingelheim, ⁴Institut für klinische Forschung und Entwicklung, Mainz

Eine Vielzahl von Erkrankungen, wie beispielsweise das vibrationsbedingte vasospastische Syndrom (VVS), geht mit Sensibilitätsstörungen einher. Ziel war die Festlegung von Vibrationsschwellenwerten bei gesunden Probanden mit einem neu entwickelten Pallästhesiometer.

In die Studie konnten 204 gesunde Frauen und Männer zwischen 18 und 83 Jahren (MW = 41 Jahre) aufgenommen werden. Die Probanden wurden mittels Fragebögen zu Vorerkrankungen, aktueller Medikation, Händigkeit (Edinburgh Handedness Inventory) und momentaner Schläfrigkeit (Karolinska Schläfrigkeitsskala, Visuelle Analogskala) befragt und körperlich untersucht. Anschließend wurden die Vibrationswahrnehmungsschwellen mit dem Prototypen eines neuen Pallästhesiometers (IBE-PM-25TM) bei einer Reizfrequenz von 125 Hz sowie mit der Stimmgabel gemessen. Die Messungen erfolgten am Brustbein, an beiden Mittelfingerbeeren, Außenknöcheln sowie über den distalen Interpha-

langealgelenken (DIP) beider Mittelfinger (MF) und Großzehen. Potenzielle Einflüsse unabhängiger Variablen wurden mit linearen Regressionsmodellen untersucht. Zur Erstellung altersadjustierter Messwerte für die betreffenden Körperpartien wurden gemischte lineare Modelle mit den Einflussgrößen Alter und Körperseite sowie der bivariaten Zielgröße Wahrnehmungsschwelle auf beiden Körperseiten angepasst.

In den Regressionsmodellen hat sich als konstanter Einfluss das Alter durchgesetzt. Die anderen untersuchten Einflussgrößen (Geschlecht, Body Mass Index, Alkoholkonsum, Raucherstatus, Händigkeit, subjektive Schläfrigkeit) sind in dem von uns getesteten Kollektiv vernachlässigbar. Beispielsweise werden die Vibrationsschwellenmittelwerte (Y = Vorhersagewert der Gruppe) am DIP des Mittelfingers der dominanten Körperseite aufgeführt, die sich von $Y = 0,136 \text{ m/s}^2$ (jüngste Altersgruppe: 18–30 Jahre; $n = 44$) bis $Y = 0,366 \text{ m/s}^2$ (älteste Altersgruppe: 71–83 Jahre; $n = 4$) erstreckten. Die Werte der nicht-dominanten Körperseite differierten nur minimal. Die Untersuchungen mit dem Palläthesiometer waren im Vergleich zur Stimmgabeluntersuchung empfindlicher.

Die Praktikabilität des neu entwickelten Palläthesiometers erwies sich insgesamt als gut. Mit dem neuen Palläthesiometer steht ein empfindliches Gerät zur Verfügung, das später möglicherweise auch zur Diagnostik des VVS bzw. für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen bei beruflicher Vibrationsbelastung verwendet werden kann.

P114 Veränderungen von Belastung, Leistungsfähigkeit, Gesundheit und Anspruchsverwirklichung bei berufsaktiven Ärzten chirurgischer Fachrichtungen in den vergangenen 15 Jahren

Anja Hübler, Eva Haufe, Klaus Scheuch

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Technischen Universität Dresden

Anhand zweier umfangreicher Befragungsstudien aus den Jahren 1990–1993 und 2007 werden Veränderungen in der subjektiven Bewertung von Gesundheit (GZ) und beruflicher Leistungsfähigkeit (LF) sowie der Beurteilung von beruflicher Belastung (BB) und der Verwirklichung eigener Ansprüche im Beruf (VA) bei Ärzten chirurgischer Fachrichtungen untersucht.

Querschnittsanalysen: Stichproben (SP) angestellter chirurgisch tätiger Ärzte aus den Jahren 1990–1993 (SP1: $n = 161$) und 2007 (SP2: $n = 435$). Frauen: SP1 = 29 %,

SP2 = 40 % ($p < 0,01$). Durchschnittsalter: SP1 = 38 Jahre, SP2 = 41 Jahre ($p < 0,01$, jeweils 25–66 Jahre). Instrumente: 7-stufige Globalurteile zu GZ, LF, BB und VA sowie Differenzskalen D1 = BB-LF und D2 = BB-VA, die sich in früheren Studien als valide erwiesen haben. Statistik: Mittelwertvergleiche mittels t-Test für unabhängige SP.

Alle Globalurteile werden 2007 höher eingeschätzt als in den 1990er Jahren (jeweils $p < 0,05$), dabei ergeben sich die geringsten Veränderungen für die Anspruchsverwirklichung. Bereits junge ÄrztInnen bis 30 Jahre reflektieren 2007 bei höherer Leistungsfähigkeit und besserem Gesundheitszustand eine signifikant gestiegene Belastung (jeweils $p < 0,001$). Das Verhältnis von beruflicher Leistungsfähigkeit zur Belastung (D1) ist für Männer und Frauen zu beiden Befragungszeitpunkten ausgeglichen. Bei altersstratifizierter Betrachtung zeigt sich in der Gruppe der 51- bis 60-Jährigen sogar eine Veränderung von einer defizitären Einschätzung zum Überwiegen der Leistungsfähigkeit gegenüber der Belastung ($p < 0,05$). Differenzen zwischen Belastung und Anspruchsverwirklichung (D2) nehmen für Männer zwischen beiden Zeitpunkten signifikant zu ($p < 0,01$). Für Frauen bleiben diese auf vergleichbar hohem Niveau. Signifikant höhere Defizite in der Anspruchsverwirklichung gemessen an der Belastung stellen sich insbesondere für die Altersgruppe der 31- bis 40-Jährigen heraus ($p < 0,01$).

Im Vergleich zum Beginn der 1990er Jahre wird die berufliche Belastung 2007 als höher angegeben. Das Verhältnis von Belastung und Leistungsfähigkeit ist 2007 günstiger, damit ermöglicht die höhere Leistungsfähigkeit offenbar die Bewältigung gesteigerter Belastung. Die Bewertung der Anspruchsverwirklichung im Beruf hat sich dagegen kaum verändert. Den Befragten gelingt es 2007 noch weniger als in den zurückliegenden Jahren, die hohe Belastung durch die Realisierung eigener Ansprüche im Beruf zu kompensieren. Daraus resultieren Ansätze für die Prävention.

P115 Eine Echtzeitanalyse der Arbeitssituation von Assistenzärztinnen und -ärzten in der Kardiologie

Stefanie Mache, Dorothea Busch, Bianca Kusma, Karin Vitzthum, David Quarcoo, David Groneberg

Institut für Arbeitsmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin

In den letzten Jahren stieg die Kritik der stationär tätigen Kardiologen an ihren Arbeitsbedingungen zunehmend. Im Fokus

stehen insbesondere die ungenügende Vergütung der geleisteten Arbeit, die langen Arbeitszeiten und der hohe Zeitanteil für Administrations- und Dokumentationsaufgaben. Diese Angaben beruhen jedoch nur auf subjektiven Einschätzungen der Ärzte. Es müssen objektive Daten hinzugezogen werden, um ein genaues Bild der derzeitigen Arbeitssituation zu gewinnen. Derartige Analysen fehlen jedoch für diesen Bereich. Deshalb war das Ziel dieser Studie eine objektive Tätigkeitsanalyse durchzuführen, die eine systematische Beobachtung der Kardiologen in deutschen Kliniken umfasst.

In einer Echtzeitanalyse wurden 60 Arbeitstage von Kardiologen individuell für eine Dauer von insgesamt 512 Stunden bei ihrer täglichen Arbeit aufgezeichnet. Dabei wurde für die sekundengenaue Erfassung der Zeitdaten aller ausgeführten Tätigkeiten ein mobiler Handcomputer verwendet.

Im Durchschnitt wurden über 80 verschiedene Tätigkeiten am Tag ausgeführt. Ein durchschnittlicher Arbeitstag umfasste 8 Stunden 31 Minuten ($SD = 00:32:31 \text{ h}$). Innerhalb dieser Arbeitszeit wurden die größten Zeitanteile 1) für administrative Aufgaben (30,33 %), 2) für interne Besprechungen (19,86 %) sowie 3) für Visite und Aufnahme in das Krankenhaus genutzt (15,54 %).

Die vorliegende Studie ist die erste Tätigkeitsanalyse im Bereich der Kardiologie. Teilweise konnten die Angaben der Ärzte bestätigt werden. Eine Reorganisation der ärztlichen Tätigkeiten hinsichtlich einer Minderung der Zeitanteile für Dokumentationsaufgaben könnte das Arbeitspensum entlasten und die Zeitanteile für den direkten Patientenkontakt erhöhen. Die vorliegende Studie leistet einen wegweisenden Beitrag für zukünftige Optimierungsprozesse der Organisation ärztlicher Arbeitsabläufe.

P116 Vibrationsbedingtes Vasospastisches Syndrom: Stockholm Workshop Scale versus Akraler Kälteprovokationstest nach ISO 14835-1

Frank Heblisch¹, Dennis Wilken², Peter Gast¹, Xaver Baur²

¹Fachsanitätszentrum Kiel, Arztgruppe Betriebsmedizin, ²Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Hamburg

Zur Diagnostik und in der Begutachtung des Vibrationsbedingten Vasospastischen Syndroms (VVS) gilt noch immer – zum Teil mit Modifikationen – die Stockholm Workshop Scale (SWS) als Standard. Kälteprovokationstests der Hände wurden lange Zeit nach unterschiedlichsten Vorgaben und

mit unterschiedlichsten Ergebnissen durchgeführt. Für den inzwischen durch die ISO 14835-1 normierten akralen Kälteprovokationstest (AKT) wird bisher keine Interpretationshilfe geliefert.

In der vorgelegten Pilotstudie wurden 15 gesunde Probanden im Sommer 2009 parallel u. a. analog Stockholm Workshop Scale befragt und mithilfe von Kälteprovokationstests wiederholt untersucht. Die Anamnese wurde im Winter 09/10 erneut durchgeführt. Verglichen wurde das SWS-Stadium mit Erwärmung der Finger nach Kälteprovokation.

Bei den Befragungen im Sommer gab keiner der Probanden an, je unter Weißwerden der Finger gelitten zu haben. Bei der wiederholten Anamnese während der kalten Jahreszeit erinnerten sich 2 von 15 daran. Die Kälteprovokationstests aller Probanden zeigten bei der Wiederholungsuntersuchung gute Reproduzierbarkeit. Der Proband, der nach SWS in Stadium 2 klassifiziert werden müsste, zeigte im AKT in der Frühphase Auffälligkeiten in den anamnestic betroffenen Fingergliedern. Der in Stadium 3 zu klassifizierende Proband wies schon vor Versuchsbeginn kalte Finger auf, die sich auch 30 Minuten nach Kälteexposition nicht wieder auf den Ursprungswert erwärmt hatten.

Die Stockholm Scale kann bei kalten Außentemperaturen als Baustein zur Diagnose des Vibrationsbedingten Vasospastischen Syndroms herangezogen werden. In Zeiten höherer Temperaturen vergessen die dahingehend Befragten z. T. ihre im Winter rezidivierend aufgetretenen Symptome.

Ein objektives Testinstrument wie ein akraler Kälteprovokationstest ist nun durch die ISO 14835-1 in der Durchführung, jedoch nicht hinsichtlich der Interpretation normiert worden. Die in dieser Pilotstudie gefundenen erfolgversprechenden Hinweise sollten weiter verfolgt und der akrale Kälteprovokationstest dann schon bei Patienten ohne trophische Störungen an den Akren zur Diagnostik des VVS eingesetzt werden.

P117 Systematischer Review zu psychosozialer Belastung am Arbeitsplatz und Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Eva Backé, Karin Rossnagel, Andreas Seidler, Barbara Schumann

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, BAuA, Berlin

Es existieren verschiedene Modelle zur Erklärung und Beschreibung psychosozialer Belastung am Arbeitsplatz, z. B. das Effort-Reward-Modell (ERI) nach Siegrist und das

Demand-Control-Modell nach Karasek, die bereits in zahlreichen Studien hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Gesundheit untersucht wurden. Mit einer systematischen Übersichtsarbeit soll die Evidenz für den Zusammenhang zwischen psychosozialen Stress am Arbeitsplatz und Herz-Kreislauf-Erkrankungen überprüft werden.

Die systematische Literatursuche erfolgte u. a. in den Datenbanken Medline sowie Embase für die Zeit von 1977–2008 mit a priori definierten Suchbegriffen. Folgende Einschlusskriterien lagen der Auswahl der zu bewertenden Volltexte zugrunde: Kohortendesign, individuell erhobener Arbeitsstress, inzidente Erkrankungen (Hypertonie, Schlaganfall, koronare Herzkrankungen). Qualität und Evidenz der Studien werden durch zwei unabhängige Reviewer mit einer modifizierten SIGN-Checkliste (Scottish Intercollegiate Guidelines Network) beurteilt; bei Divergenz wird ein dritter Reviewer zur Konsensfindung hinzugezogen. Ein Großteil der publizierten Arbeiten sind Fall-Kontroll- oder Querschnittsstudien; viele erheben Stress ausschließlich mit einer Job-Exposure-Matrix oder befassen sich mit Patienten mit Vorerkrankungen. Aus insgesamt 1566 Literaturstellen wurden somit nur 25 Volltexte ausgewählt, die den Einschlusskriterien entsprachen. Keine der Studien basierte auf Fremdeinschätzungsinstrumenten, sondern ausschließlich auf Selbstangaben der Teilnehmer. Die eingeschlossenen Studien werden anhand der SIGN-Liste hinsichtlich ihrer Qualität bewertet. In 16 Fällen wurde die Exposition (psychosoziale Belastung am Arbeitsplatz) mit dem Demand-Control-Modell von Karasek (oder daran angelehnt) erfasst, in vier Fällen entsprechend dem ERI-Fragebogen, in einer Studie mit beiden Modellen und in den restlichen Studien durch andere Erhebungsinstrumente.

Nach Analyse der 25 Studien wird die Evidenz für eine Assoziation zwischen verschiedenen Modellen zur Stresserhebung und den verschiedenen Herz-Kreislauf-Erkrankungen zusammengefasst und diskutiert. Dabei sollen auch besonders vulnerable Subgruppen (z. B. bestimmte Alters- oder Berufsgruppen) identifiziert werden. Die Bedeutung der Ergebnisse für die betriebsärztliche Beratung und Prävention wird diskutiert.

P118 Veränderte sympathovagale Balance bei hypotoner Kreislaufregulation?

Reingard Seibt, Carolin Schmidt

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Technische Universität Dresden

Hypotonie ist eine wenig beachtete und wissenschaftlich ungenügend untersuchte Krankheitsentität mit relevantem Kostenfaktor. Unzureichender wissenschaftlicher Kenntnisstand liegt v. a. zur belastungsinduzierten Kreislaufregulation von Hypotonikern (HY) vor. Zu klären war, ob es neben dem niedrigen Blutdruck (BD) belastungsbezogene Regulationsbesonderheiten gibt, die Kennzeichen einer hypotonen Kreislaufregulation sind und sich ungünstig auf das Wohlbefinden von HY auswirken.

Bei 50 hypotonen (BD: 101/62 mmHg; Herzfrequenz (Hf): 73 bpm) und 30 normotonen Frauen (BD: 115/70 mmHg; Hf: 70 bpm) im Alter von 18 bis 45 Jahren wurden Beschwerden und die kardiovaskuläre Regulation unter mentalen Belastungen (KLT) mit Vor- und Nachruhe untersucht. Als kardiovaskuläre Regulationsparameter dienten neben Oberarm-BD beat-to-beat gemessener Finger-BD und Hf, für die mittels trigonometrisch regressiver Spektralanalyse spektrale Variabilitätsparameter (Varianzanteil im Low frequency- (LF: 0,04–0,15 Hz) und High-frequency-Band (HF: 0,15–0,40 Hz) zur Beurteilung sympathovagaler Balance bestimmt wurden.

HY unterscheiden sich von Normotonikern (NT) durch mehr und ausgeprägtere Beschwerden (Hauptsymptomatik: Minderdurchblutung und Energiemangelsymptome) sowie in Ruhe und Belastung durch den erwarteten niedrigeren Oberarm- und Finger-BD. Keine Gruppenunterschiede bestehen in der Hf, der kardiovaskulären Reaktivität auf Belastung (weder in Niveauebenen noch in LF- bzw. HF-Varianzanteilen von Finger-BD und Hf bzw. deren LF/HF-Ratio) und auch nicht in der sympathisch-parasympathischer Balance. In den spektralen Variabilitätsparametern von Finger-BD und Hf zeigen HY weder eine niedrigere sympathische (LF-Varianzanteile) noch eine höhere parasympathische Aktivierung (HF-Varianzanteile). In beiden Gruppen nimmt der Varianzanteil im HF-Band unter Belastung, im Vergleich zur Ruhe, ab, im LF-Band zu. Bei HY und NT ist so unter mentaler Belastung von einer vergleichbaren Aktivierung des Herz-Kreislauf-Systems auszugehen.

HY folgen bei mentaler Belastung grundsätzlich normalen physiologischen Reaktionsmustern. Sie weisen gegenüber NT keine Regulationsspezifika oder eine grundsätzlich abweichende Kreislaufregulation auf, so dass das Konzept einer erhöhten parasympathischen Dominanz bei HY nicht verifiziert werden kann. Demnach ist eine hypotone Kreislaufregulation nicht zwangsläufig mit einer veränderten sympathovagalen Balance assoziiert.

Seminarprogramm für Betriebsärzte und arbeitsmedizinisches Fachpersonal Juli 2010 bis September 2010

G 37 und die Verordnung von Sehhilfen an Bildschirmarbeitsplätzen (BAP)

Das Seminar vermittelt u. a. eine Handlungsanleitung für die sachgerechte Verordnung von arbeitsplatzbezogenen Sehhilfen

Fortbildungspunkte: 10
Termin: 20.08. – 21.08.2010 Seminar-Nr.: 300007 Gebühr: 195 Euro

Verkehrsmedizin für Betriebsärzte - Untersuchungen nach der Fahrerlaubnisverordnung (FeV) und nach G 25 „Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeiten“

Die Fahrerlaubnisverordnung und der Berufsgenossenschaftliche Grundsatz G 25 haben unterschiedliche Zielsetzungen. Gleichzeitig sind die Befunde aber auch wechselseitig nutzbar. Schwerpunkte sind die leistungspsychologische Untersuchung von Verkehrsteilnehmern und die Perimetrie. Deren praktische Durchführung sowie Kenntnisse zu G 25 und FeV werden den Teilnehmern vermittelt.

Fortbildungspunkte: 16
Termin: 22.10. – 23.10.2010 Seminar-Nr.: 300008 Gebühr: 220 Euro

Aktuelle Aspekte der Arbeitsmedizinischen Gehörvorsorge nach G 20 „Lärm“ Refresherkurs für Ärzte

Der Kurs dient zur Auffrischung der Kenntnisse in der arbeitsmedizinischen Gehörvorsorge für langjährig damit befasste Betriebsärztinnen und Betriebsärzte. Neuerungen zur BK-Verdachtsanzeige und deren Konsequenzen für die Praxis werden erörtert. Außerdem gibt es die Möglichkeit zur Diskussion eigener Fälle, wenn diese vorher zur Besprechung eingereicht wurden.

Fortbildungspunkte: 21
Termin: 23.09. – 25.09.2010 Seminar-Nr.: 301103 Gebühr: 300 Euro

Aktuelle Aspekte der Arbeitsmedizinischen Gehörvorsorge nach G 20 „Lärm“ Grundkurs für Ärzte

Im Seminar werden den Teilnehmern besondere Fachkenntnisse vermittelt, die Voraussetzung für die Durchführung arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen bei Gehörgefährdung durch Lärm (Grundsatz G 20) sind.

Fortbildungspunkte: 40
Termin: 22.11. – 26.11.2010 Seminar-Nr.: 300003 Gebühr: 400 Euro

Das vollständige Seminarprogramm können Sie im IAG, Tel.: 0351 457-1551, anfordern oder im Internet unter www.dguv.de/iag einsehen.

Veranstaltungsort: Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG), Königsbrücker Landstraße 2, 01109 Dresden

23. Heidelberger Gespräch 2010

Wissenschaftliche Fortbildungstagung für Ärzte und Juristen aus den Bereichen Sozialmedizin und Sozialrecht, veranstaltet vom Institut und der Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin des Universitätsklinikums Heidelberg und der Fachzeitschrift „Der medizinische Sachverständige“ des Gentner Verlages

Heidelberger
§ Gespräch §



Mittwoch, 6. Oktober 2010, Beginn 13.00 Uhr
Donnerstag, 7. Oktober 2010, Ende gegen 14.30 Uhr
im Hörsaal des Pathologischen Instituts der Universität Heidelberg

Vorgesehene Themen:

- **Aktuelle Erkenntnisse für die Begutachtung**
 - Fibromyalgie
 - HWS „Schleudertrauma“
 - Multiple Chemical Sensitivity Syndrome
- **Ladung des medizinischen Sachverständigen zur Erläuterung eines Gutachtens**
- **Passiv-Rauchen als Ursache für eine Berufskrankheit?**
- **Versorgung mit Hilfsmitteln**
- **Das Konstrukt des allgemeinen Arbeitsmarktes**

Zertifizierung für Ärzte bei der Landesärztekammer Baden-Württemberg beantragt.

Kongressbüro, Anmeldung und Auskunft:

Gentner Verlag Stuttgart • Frau Regina Schönfeld • Postfach 10 17 42 • 70015 Stuttgart
Telefon: 0711/63672-852 Telefax: 0711/63672711 • E-Mail: schoenfeld@gentner.de • www.heidelberger-gespraech.de

Ausbildung und Lehre

P119 „Risiken erkennen, bewerten und kommunizieren“ – Erfahrungen mit einem neuen Lehr- und Prüfungsformat im Querschnittsbereich „Klinische Umweltmedizin“

Sibylle Hildenbrand¹, Ulrike Schumacher², Peter Heeg², Rainer Waidmann³, Tilo Biedermann⁴, Fritz Schweinsberg⁵, Monika A. Rieger¹

¹Institut für Arbeits- und Sozialmedizin des Universitätsklinikums Tübingen, ²Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene des Universitätsklinikums Tübingen, ³Landratsamt Tübingen, Abteilung Gesundheit, Infektionsschutz, Umweltmedizin, ⁴Hautklinik des Universitätsklinikums Tübingen, ⁵Allgemeine Hygiene und Umwelt-hygiene, ehemals Universitätsklinikum Tübingen

Die Lehre im Querschnittsbereich 6 „Klinische Umweltmedizin“ erfolgt in Tübingen im 10. Semester. Wie bei allen Querschnittsbereichen sind Fach und Note im Zeugnis des zweiten Staatsexamens separat aufgelistet, werden aber nicht in die Staats-examensnote eingerechnet. Zum Wintersemester 2008/2009 wurden Lernziel und Lehrformat geändert. Das neue Format wurde durch Befragung der Studierenden, Auswertung der zentralen studentischen Evaluation und persönliche Eindrücke der Lehrenden bewertet.

Die Lehrveranstaltung bestand in Tübingen bis zum Sommersemester 2008 aus fünf 1,5-stündigen Vorlesungen mit anschließender MC-Klausur.

Im neuen Format wurden 150 Studierenden in Gruppen zu 6–7 Personen aufgeteilt. In einer einleitenden Veranstaltung wurde den Gruppen ein Thema (z. B. Ist die zunehmende Verwendung von Nanopartikeln im Alltag für den Nutzer gesundheitlich bedenklich?) zur Vortragsausarbeitung zugeteilt. Etwa vier Wochen später hielten die Studierenden während einer Blockwoche 15-minütige Vorträge in jeweils 1,5-stündigen Seminaren. Im Vortrag oder in der 4-minütigen Diskussion sollte die Beteiligung aller Gruppenmitglieder erkennbar sein. In den Seminaren waren jeweils ca. 80 Studierende und mindestens 3 Dozenten anwesend. Die Dozenten benoteten die Vorträge nach einem vorgegebenen Schema, das den Studierenden bekannt war. Zusätzlich zu den Kurzvorträgen wurden Vorlesungen und eine Exkursion angeboten. Für den Leistungsnachweis müssen die Studierenden insgesamt an vier Veranstaltungen teilnehmen. Die Note ergibt sich aus der Vortragsnote.

Die Dozenten bewerteten die Vorträge meist mit der Note 1, selten mit der Note 2. In der Befragung und der Online-Eva-

luatung äußerten sich die Studierenden umfangreich und begrüßten mehrheitlich den Ersatz der Klausur durch den Kurzvortrag in der Gruppe.

In den beiden zurückliegenden Semestern beteiligten sich 74 von 148 bzw. 80 von 150 Studierenden an der Evaluation. Individuelle Kommentare wurden von 33 bzw. 32 Studierenden notiert, wobei 30 bzw. 26 Kommentare positiv ausfielen („...Ich bin überzeugt, dass ich so wesentlich mehr von dem Fach der Umweltmedizin mitgenommen habe, als wie es bei einer Klausur gewesen wäre...“). 3 bzw. 6 Studierende lehnten das neue Format ab.

Aufgrund der positiven Rückmeldungen wird das Format beibehalten. Für die zukünftigen Veranstaltungen sollen die Vortragsthemen weiter aktualisiert, die Vortragszeit leicht reduziert und die Diskussionszeit etwas verlängert werden.

P120 Modell der arbeitsmedizinischen Betreuung an Schulen in Sachsen

Udo Rehm¹, Klaus Scheuch², Reingard Seibt²

¹GWT-TUD GmbH, Zentrum für Arbeit und Gesundheit Sachsen, Dresden, ²Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Technischen Universität Dresden

Es wird ein praktisch erprobtes Gesamtkonzept zur arbeitsmedizinisch-psychologischen Betreuung an Schulen vorgestellt. Dieses Modell wurde vor dem Hintergrund der gesundheitlichen Situation der Lehrkräfte auf der Grundlage des Modellprojektes „LANGE LEHREN“ entwickelt.

Das Betreuungskonzept gliedert sich in fünf Teilaspekte:

1. jährliche bzw. 2-jährige standardisierte Gefährdungsbeurteilungen in Verbindung mit Schulbegehungen,
2. arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen als Wunschuntersuchungen an allen Schultypen im Abstand von 3 Jahren und G 42-Untersuchungen an Förderschulen,
3. Belehrungen und Unterweisungen mit einheitlichen Vorträgen,
4. Wiedereingliederung und Rehabilitation, insbesondere BEM-Maßnahmen,
5. arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen schwangerer Lehrerinnen,
6. Beratungen zum Erhalt von Arbeitsfähigkeit und Gesundheit.

Alle Leistungen mit Ausnahme von (5) und (6) werden an den Schulen erbracht.

Betreut werden 34 000 Lehrerinnen und Lehrer an 1450 sächsischen Schulen. Bei Schulgrößen zwischen 5 (Grundschulen) und

100 Mitarbeitern (Berufsschulzentren) entspricht das einer typischen Kleinbetriebsbetreuung. Das Betreuungssystem ist dezentral aufgebaut. Beteiligt sind an der Betreuung 22 Betriebsärzte, die über Subauftragnehmer oder direkt vertraglich gebunden sind. Diese Betriebsärzte betreuen ihre Schulen nach einheitlich vorgegebenen Standards.

Koordiniert wird die Schulbetreuung durch die Leitstelle für Gesundheitsschutz der Sächsischen Bildungsagentur und den leitenden Betriebsarzt des Zentrums für Arbeit und Gesundheit Sachsen der GWT-TUD GmbH, wodurch eine direkte Zusammenarbeit zwischen der Behörde und den Betriebsärzten gegeben ist.

Bei der Schulbetreuung werden die Ergebnisse der Lehrerforschung des Institutes für Arbeits- und Sozialmedizin der TU Dresden angewandt. Bei ausgewählten Fragestellungen kommen spezialisierte Instrumente wie die erweiterte Gesundheitsdiagnostik mit individueller Beratung und abgeleiteten Handlungsempfehlungen zum Einsatz. Ein Beratungs- und Behandlungsnetzwerk ist im Aufbau.

Das Modell der betriebsärztlichen Betreuung sächsischer Lehrerinnen und Lehrer ist ein Beispiel für eine einheitliche Form der Schulbetreuung. Das System ist modular aufgebaut und kann einfach durch weitere Module erweitert werden.

P121 Zur Evaluation des Lehrfachs „Praktikum der Berufsfelderkundung“ an der Medizinischen Fakultät der TU Dresden von 2004–2009

Karsten Rossa, Klaus Scheuch

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Technischen Universität Dresden

Das Lehrfach „Praktikum der Berufsfelderkundung“ ist Bestandteil der ärztlichen Ausbildung an deutschen Hochschulen. Die ÄAppO regelt dazu nur den Umfang der Lehrveranstaltung, nicht den Inhalt. Eine Evaluation aus Sicht aller Beteiligten (Studenten, Dozenten, Praxiseinrichtungen) kann Hinweise für eine kontinuierliche Weiterentwicklung dieser Lehrveranstaltungen liefern. Evaluationsergebnisse, Trendaussagen und Schlussfolgerungen der Jahre 2004 bis 2009 werden hier erstmalig dargestellt.

Deskriptive Darstellung der Evaluationsergebnisse von n = 1470 Studenten des 2. Semesters der Humanmedizin zum Lehrfach der Jahre 2004 bis 2009. Einsatz eines fakultätseigenen teilstandardisierten Fragebogens mit 2 offenen und 35 geschlossenen Fragen zu 8 Themenfeldern (Rahmenbe-

dingungen, Wissen, Motivation, Transfererwartung, Didaktik, Gesamtbewertung, Positives, Verbesserungsvorschläge).

Die Gesamtbewertung der Lehrveranstaltung durch die Studenten zeigt im zeitlichen Trend 2004–2009 im Durchschnitt eine konstant „gute“ Bewertung, für Einzelparameter zwischen sehr gut und befriedigend. Die Responderraten liegen zwischen 50 und 87 %. Die vorgestellten Tätigkeitsfelder von Ärzten und anderen mit ihnen kooperierenden Therapeuten und Berufsgruppen im Gesundheitswesen werden als „gut“ gelungen bewertet. Die Lernziele zu den verschiedenen Aspekten der Prävention, Kuration, Rehabilitation und Pflege haben die Studenten „sehr gut“ verstanden. Der Kontakt mit Patienten bzw. Klienten und das Erleben ärztlicher Werte und Normen werden als „besonders wichtig“ eingeschätzt. Verbesserungspotenzial sehen die Studierenden vorrangig (zu 40 %) in „noch mehr Praxis“ bzw. eine noch stärkere Einbindung in die ärztliche und therapeutische Arbeit sowie noch mehr Patientenkontakt.

Das Lehrfach „Praktikum der Berufsfelderkundung“ wird von den Studierenden im o. g. Zeitraum insgesamt als konstant gut bewertet und bestätigt somit ein gutes Lehrkonzept. Das Feedback der Dozenten der verschiedenen Praxiseinrichtungen betont einen hohen Nutzen/Benefit der Praktika für deren eigene Arbeit. Eine kontinuierliche Evaluation der Praktika durch die Studenten zeigt nicht nur Optimierungspotenzial auf, sondern fördert die Transparenz, Motivation und die Akzeptanz für das Lehrfach.

Arbeitsphysiologie I

P122 Geräuschbelastung von Abfallwerkern bei der Abfallsammlung – eine Bestandaufnahme der aktuellen Situation

Karsten Schröder, Manuel Vierdt

Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft, Hamburg

Mit dem Verschwinden von pneumatischen Schüttungen und Blechtonnen ist die Geräuschbelastung bei der Abfallsammlung ohne Frage zurückgegangen. Allerdings sind mit der Verabschiedung der Lärm-VibrationsArbSchV auch die maximal zulässigen Lärmpegel um 5 dB abgesenkt worden. Durch umfangreiche Messungen in mehreren Mitgliedsunternehmen sollte geprüft werden, ob die Geräuschbelastung in den letzten Jahren geringer geworden ist und die Grenzwerte der LärmVibrations-

ArbSchV eingehalten werden. Zum Einsatz kamen dabei Schalldosimeter, die den Lärm „direkt am Mann“ erfassen und während der gesamten Arbeitsschicht getragen wurden. Zusätzlich wurden Detailanalysen der Geräuschquellen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Belastung für Abfallwerker – auch ohne Berücksichtigung des gesetzlich nicht mehr vorgesehenen Impulsschlages nach UVV Lärm – z. T. immer noch im Lärmbereich (> 85 dB(A)) liegen. Neben Lärminderungsmaßnahmen für die Abfallsammelfahrzeuge werden in Zukunft auch andere Geräuschquellen, wie Klapp- und Rollgeräusche der Abfallsammelbehälter reduziert werden müssen.

P123 Bewertung körperlicher Beanspruchung bei ansteigender Belastung durch Kurzzeit-HRV-Parameter: Pulsuhr Polar® RS800CX vs. EKG-System Schiller® MT-101

Markus Pleizier, Daniel Hamacher, Lutz Schega

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

Zur Bestimmung der Herzfrequenzvariabilität (HRV) steht eine Vielzahl an Messsystemen zur Verfügung. Diese Vielfalt und ein fehlender Analysestandard bei belastungsphysiologischen Untersuchungen bedingen eine unzureichende Vergleichbarkeit etablierter Messsysteme. Ziel dieser Arbeit ist, mögliche Unterschiede in der HRV-Erfassung aufzuzeigen und belastungsabhängige Auswirkungen auf die HRV-Parameter zu beurteilen.

Auf der Grundlage eines spiroergometrischen Belastungstests erfolgte bei 20 Probanden die simultane Erfassung der Herzfrequenz durch die Pulsuhr Polar® S800CX und das 12-Kanal-EKG-System Schiller® MT-101. Zusätzlich erfasst wurden leistungsphysiologische Kennwerte (VO_2 , VCO_2 , RQ, $\text{VO}_{2\text{max}}$) und Stoffwechselparame- ter (Laktat, Harnsäure, Triglyzeride) sowie die subjektive Beanspruchung mittels Borg-Skala. Die RR-Intervalle wurden manuell synchronisiert und einheitlich weiterverarbeitet. Eine Gegenüberstellung der HRV-Parameter erfolgte durch eine Korrelationsanalyse sowie durch die Bestimmung der Vergleichbarkeitskriterien nach Bland u. Altman. Nach Artefaktbereinigung zeigen die Messreihen eine gute Korrelation über den Verlauf der Belastung (Spearman-RK: 0,96–0,99; ICC: 0,98–1,00). Allerdings sinken die Korrelationen für die ermittelten Parameter unter hoher körperlicher Belastung (Zeitbereichsparameter: ICC_{niedrige Belastung}

0,82–1,00, ICC_{hohe Belastung} 0,54–1,00; Frequenzparameter: ICC_{niedrige Belastung} 0,51–0,99, ICC_{hohe Belastung} 0,05–0,99) und die Bland-Altman-Kriterien zeigen systemische Unterschiede auf, die sich belastungsabhängig verändern.

Die Korrelationsanalysen konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen relevanten Kennwerten der verwendeten Messsysteme aufzeigen, sodass eine austauschbare Verwendung möglich wäre. Eine genauere Betrachtung der Messergebnisse unterstreicht die Annahme, dass die Ergebnisse durchaus systemtypischen, belastungsabhängigen Einflüssen unterliegen, die bei leistungsphysiologischen Untersuchungen mit hoher Belastung die Vergleichbarkeit von Studienergebnissen erschweren. Demnach sollte bei der Interpretation von Ergebnissen in der Kurzzeit-HRV-Analyse dem eingesetzten Messsystem besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Die Untersuchung zeigt auch, dass die Pulsuhr eine gleichwertige Alternative zu herkömmlichen 12-Kanal-EKG-Messgeräten darstellt, wobei ihre einfache Handhabung die RR-Intervallaufzeichnung deutlich erleichtert.

P124 Vergleich verschiedener Messverfahren zur Erfassung der Herzschlagfrequenz unter Laborbedingungen und in Fahrzeugen (Rettungswagen, Mannschaftstransportwagen)

Stefan Sammito¹, Irina Böckelmann²

¹Fachsanitätszentrum Augustdorf, ²Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Die Herzschlagfrequenz (HSF), die neben anderen kardiophysiologischen Größen die Leistung des Herzens beschreibt, stellt den zentralen Parameter für die Beurteilung des Aktivitätszustandes des Kreislaufs dar. Als Herzschlagfrequenz bezeichnet man die Anzahl der Herzaktionen je Minute. Dieser Parameter wird für die Analyse der Beanspruchung von körperlichen und psychischen Belastungen verwendet und zählt zu den meistbenutzten diagnostischen Parametern und als Risikomarker für Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

Es gibt in der internationalen Forschung verschiedene Online- und Offline-Verfahren, um die HSF zu erfassen. Für Felduntersuchungen sind Offline-Methoden von Interesse. Dabei ist bei dieser Vielfalt der Messverfahren wichtig zu beachten, dass jedes von ihnen Gütekriterien (Nichtinvasivität, Robustheit, Rückwirkungsfreiheit) zu erfüllen hat.

Ziel unserer Studie war die Validierung eines funktionslosen Brustgurtes (Suunto Me-

mory Belt) zur HSF-Messung unter Laborbedingungen und in Fahrzeugen gegenüber einer funkübertragenden Pulsuhr (Polar S810i) und eines mittels Kabel übertragenen Systems (Schiller MT-101).

20 gesunde freiwillige Probanden der Bundeswehr ohne kardiale Vorerkrankungen (13 männlich, 7 weiblich, $24,3 \pm 3,7$ Jahre) nahmen an der 40-minütigen Versuchsdurchführung an drei verschiedenen Tagen teil. Die Untersuchungen jedes Probanden fanden in randomisierter Reihenfolge im Gebäude, in einem Einsatzfahrzeug des Rettungsdienstes (RTW) und in einem gepanzerten Fahrzeug der Bundeswehr (MTW M113 KrKw) statt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die funkübertragende Polaruhr S810i v. a. in gepanzerten Fahrzeugen zu deutlichen Ausfällen neigt. 57,4 % der Messungen mit der Polaruhr im MTW M113 KrKw waren nicht auswertbar. Damit führt diese Methode zu keiner akzeptablen Datenerhebung. Dagegen zeigt das funklose Brustgurtgerät Suunto Memory Belt diese Anfälligkeiten im gepanzerten Fahrzeug nicht. Hier waren nur 9,7 % der Messungen nicht auswertbar. Die beiden kabellosen Methoden zeigen akzeptable Korrelationen mit dem Schiller MT-101-Gerät ($r > 0,8$ bei $p < 0,01$).

Schlussfolgernd scheint der Suunto Memory Belt für die Untersuchungen, bei denen ein kabelgebundenes System nicht verwendet werden kann, wie z. B. bei Soldaten in einem (Ausland-)Einsatz, geeigneter als ein funkübertragendes System zu sein und kann damit für die Beanspruchungsanalyse bei Felduntersuchungen eingesetzt werden.

P125 Anwendbarkeit eines mobilen Sensorsystems im Feld

Annika Rieger, Matthias Weippert, Sebastian Neubert, Regina Stoll
Institut für Präventivmedizin der Universität Rostock

Drahtlose Sensorsysteme, die nichtinvasiv Vitalfunktionen und weitere Dialoginformationen erfassen, gelten in Belastungs- und Beanspruchungsuntersuchungen als hilfreiche Maßnahme, um den Gesundheitszustand eines Menschen zu ermitteln. Grenzen ergeben sich u. a. durch unvorhergesehene Störfaktoren in Felduntersuchungen oder eine nutzerunfreundliche Apparatur, die den Probanden in seiner Alltagsroutine beeinträchtigt. Das Ziel unserer Pilotstudie war, die praktische Anwendbarkeit des von uns entwickelten Monitoringsystems, bestehend aus mobiler Sensorik und Personal Digital Assistant (PDA), zu überprüfen.

An der Untersuchung beteiligten sich auf freiwilliger Basis 30 gesunde Probanden (20–67 Jahre). Über einen Zeitraum von mindestens 7 Stunden wurde neben physiologischen Messdaten (EKG, Herzfrequenz, RR-Intervalle, Atemfrequenz, Atemtiefe, Hauttemperatur) und Kontextinformationen (Körperposition, Tätigkeitsprofil, Aktivität) die subjektive Beanspruchung der Probanden mithilfe standardisierter Fragebögen (NASA-TLX, KAB, SAM und Borg-Skala) über den PDA erfasst. Die Befragungen wurden sowohl regelmäßig alle 30 Minuten (regelmäßige Feedbacks) als auch durch physiologische Veränderungen (physiologische Feedbacks) ausgelöst (angelehnt an Fahrenberg u. Myrtek 1996). Im Anschluss an das Monitoring erfolgte eine Beurteilung des Systems via Online-Fragebogen.

Die Ergebnisse des Online-Fragebogens zeigen, dass die Anwendbarkeit des Sensorsystems im realen Setting insgesamt positiv beurteilt wurde. Die Handhabung des PDAs wurde von 90 % der Befragten als sehr einfach oder einfach eingeschätzt. Die Häufigkeit der Auslösung physiologischer Feedbacks hing entscheidend von der individuellen kardiovaskulären Reaktivität ab: Starkreagierer wurden mit durchschnittlich 4,1 physiologischen Feedbacks pro Stunde öfter zur Beantwortung der Fragen aufgefordert als Schwachreagierer mit durchschnittlich 1,7 Befragungen pro Stunde. 87 % der Probanden gaben an, sich nicht bzw. kaum durch die Beantwortung der Fragen in ihrem alltäglichen Handeln behindert oder gestört gefühlt zu haben.

Das von uns entwickelte System zur Erfassung von mehrdimensionalen Beanspruchungszuständen konnte sich in einer ersten Testphase bewähren. Mittelfristig soll es zur multiparametrischen Erfassung von Beanspruchungen im Alltag erprobt werden. Die so erhobenen Daten sollen der Modellierung individueller Stress- und Fitnesslevel im Feld dienen.

P126 Validierung von 3-D Beschleunigungsdaten zur Schätzung des Energieumsatzes

Matthias Weippert¹, Jan Stielow¹, Steffi Kreuzfeld¹, Markus Preuss¹, Dagmar Arndt², Annika Rieger¹, Regina Stoll¹

¹Institut für Präventivmedizin der Universität Rostock, ²Center for Life Science Automation, Rostock

Die Berechnung des Energieumsatzes mittels indirekter Kalorimetrie basiert auf der Erfassung der Sauerstoffaufnahme. Diese Erfassung ist im Labor unter standardi-

sierten Bedingungen gut durchführbar, im realen Setting jedoch problematisch. Deshalb wird versucht mit Hilfe von Fragebögen, leicht erfassbaren physiologischen Parametern (z. B. Herzschlagfrequenz) oder auch Bewegungsdaten eine Objektivierung des Energieverbrauchs vorzunehmen. Das mobile Sensorsystem „Equivital“ (Fa. Hidalgo, England) bietet neben der Messung von EKG-Daten, Atemparametern und der Hauttemperatur auch die Möglichkeit, Beschleunigungsdaten in 3 Achsen aufzuzeichnen. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sollte überprüft werden, ob mit Hilfe dieser Daten eine verlässliche Abschätzung der Sauerstoffaufnahme und damit des Energieverbrauchs bei standardisierten Belastungen möglich ist.

Zwanzig junge, gesunde Probanden beiderlei Geschlechts absolvierten ein standardisiertes Belastungsprotokoll, das Gehen und Laufen mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten, Liegen, Sitzen und Büroarbeit umfasste. Neben der Erfassung von Beschleunigungsdaten (x-, y-, z-Achse) mittels Equivital erfolgte die synchrone Aufzeichnung von Atemgasparametern (VO_2 , VCO_2 , Atemminutenvolumen etc.) durch das System OxyconPro (Fa. Viasys).

Die durch das mobile System aufgezeichneten Rohdaten besitzen – je nach Lage der drei Beschleunigungssensoren – einen variierenden Offset. Dies muss vor der weiteren Analyse beachtet werden. Der Zusammenhang zwischen der gemessenen Beschleunigung und der relativen Sauerstoffaufnahme bzw. dem Energieumsatz ist hoch. Für den Gesamtdatensatz ergibt sich ein Korrelationskoeffizient von $r = 0,951$.

Perspektivisch kann die Kombination von – durch das Gerät Equivital erfassbaren – physiologischen Parametern und Beschleunigungsdaten die Objektivierung des Energieumsatzes mit hoher Genauigkeit ermöglichen. Voraussetzung dafür ist die Entwicklung technischer Lösungen, die eine automatisierte Vorbehandlung und Kalkulation von Beschleunigungsrohdaten sowie die Kombination mit weiteren physiologischen Messwerten gestattet.

P127 Belastung und Beanspruchung von Disponenten in der Einsatzleitzentrale einer Großstadtfeuerwehr

Dennis Wilken, Ralf Wegner, Marcus Oldenburg, Hanna Graeff, Xaver Baur
Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Hamburg

Innerhalb der letzten Jahre ist bei Feuerwehren im großstädtischen Bereich ein deutlicher Anstieg der Notrufe zu verzeichnen. Hinzu kommt eine Umverteilung des Anruferaufkommens hin zu einem durchgehenden Notrufeingang. Ziel unserer Untersuchung war die Erhebung der Belastung und Beanspruchung bei den in der Einsatzleitzentrale einer Großstadtfeuerwehr für die Notrufannahmen und Verarbeitung zuständigen Disponenten.

Untersucht wurden 17 der 34 (50 %) in Vollzeit tätigen Disponenten während einer Tagschicht. Als Kontrollkollektiv standen 18 Beamte aus dem Verwaltungsbereich derselben Feuerwehr zur Verfügung. Unter anderem wurden folgende Untersuchungen durchgeführt: mehrdimensionaler Befindlichkeitsfragebogen (MDBF) vor und nach Schicht, Maslach-Burnout-Inventar (MBI), Work Ability Index (WAI), Hamburger Beschwerdefragebogen (HBF), Katecholaminbestimmung im Sammelurin getrennt für die 1. und 2. Schichthälfte, Durchflusssyztometrische Lymphozytendifferenzierung nach der Schicht.

Die untersuchten Disponenten (41,1 $\pm$ 6,0 Jahre) unterschieden sich vom Kontrollkollektiv (44,9 $\pm$ 7,1 Jahre) bezüglich der Altersstruktur nicht signifikant ($p = 0,097$). Symptome im Sinne des HBF-Faktors „Aggression“ wurden von den Disponenten häufiger angegeben als von den Personen des Kontrollkollektivs (47 % bzw. 28 %, n.s.). Der MBI ergab einen höheren Punktwert für den Faktor Emotionale Erschöpfung bei Disponenten (17,2 %) als bei den Kontrollen (12,9 % n.s.). Mehr Disponenten als Kontrollpersonen fühlten sich durch den Lärmpegel am Arbeitsplatz belästigt (65 % bzw. 22 % $p < 0,05$). Signifikant niedrigere Werte in Sinne einer erhöhten Unzufriedenheit und Schläfrigkeit der Disponenten fanden sich im MDBF. Blut- und Urinanalyse zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Kollektiven bezüglich der Katecholamine und der Lymphozytendifferenzierung.

Die Ergebnisse der Fragebogenauswertungen (MBI, HBF, MDBF) deuten auf eine höhere psychomenteale Belastung und ein damit möglicherweise verbundenes höheres Burnout-Risiko der Disponenten hin. Wegen des kleinen Kollektivumfangs sind die Ergebnisse noch nicht als repräsentativ anzusehen. Die von den Disponenten subjektiv wahrgenommene zunehmend forderndere Haltung und das aggressivere Auftreten der Anrufer in Verbindung mit dem als belästigend empfundenen Lärmpegel am Arbeitsplatz mögen Erklärungs- und Interventionsansätze liefern.

P128 Verringerung der physischen Belastung beim Melken durch Einsatz eines sammelstückfreien Melksystems – experimentelle Studie

Falk Liebers¹, Martina Jakob²

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin),

²Leibnitz-Institut für Agrartechnik, Potsdam

Die Technologie der Milchproduktion und die Arbeitsorganisation beim Melken unterliegen einem starken Wandel. Neueste Entwicklung ist die Verwendung sammelstückfreier Melksysteme. Vor dem Hintergrund, dass auch beim Melken mit konventionellen Melkzeugen (mit einem 1–3 kg schweren Sammelstück) hohe physische Beanspruchungen auftreten, ist die ergonomische Bewertung der neuen Melktechnologien von Bedeutung. Ziel der Laborstudie war daher, die physische Beanspruchung beim Melken mit einem konventionellen Melkzeug (1,4 kg) im Vergleich zu einer sammelstückfreien Melkeinheit unter unterschiedlichen Arbeitsbedingungen zu untersuchen.

Die Arbeitsaufgabe bestand im Anlegen und Abnehmen der beiden Melksystem in 3 Arbeitshöhen (unter, in und über Schulterniveau) mit je 15 Wiederholungen. Die Abfolge der Tätigkeiten wurde systematisch variiert. Probanden waren 6 gesunde Melkerinnen. Berücksichtigt wurden als Outcome-Parameter die Zeitdauer des Anlegens, die Muskelaktivität (iEMG) von 14 Muskeln der oberen Extremitäten und des Rückens, das subjektive Beanspruchungsempfinden (Borg-Skala), die Körperhaltung und Herz-Kreislauf-Parameter. Die statistische Auswertung verwendete das allgemeine lineare Modell für wiederholte Messungen.

Die Zeitdauer zum Anlegen des sammelstückfreien Melksystems war deutlich kürzer (10,59 $\pm$ 0,69 s vs. 15,14 $\pm$ 1,22 s). Das Arbeiten mit dem neuen System wurde subjektiv günstiger bewertet (Borg 8,90 $\pm$ 0,89 vs. 11,15 $\pm$ 0,75). Das Ausmaß und die Dauer der Rumpfvorneigung beim Anlegen waren bei Verwendung des sammelstückfreien Melksystems deutlich geringer. Auch die integrierte Muskelaktivität war bei Gebrauch des neuen Systems in allen Muskeln deutlich niedriger (ca. –30 %) und der Anteil dynamischer Muskelaktivitäten deutlich erhöht. Zwischen den Arbeitsaufgaben gab es keine Unterschiede in der kardialen Beanspruchung.

Die Beanspruchung von Melkerinnen wurde im Laborversuch durch das neu entwickelte sammelstückfreie Melksystem im Vergleich zum konventionellen Melksystem erheblich gesenkt. Die betrifft die subjektiv empfundenen Arbeitsbelastung, die Zeitdauer

der Belastung, das Ausmaß der muskulären Beanspruchung sowie die Körperhaltung. Neben den technologischen Vorteilen ist der Einsatz sammelstückfreier Melksysteme damit mit einer klaren ergonomischen Verbesserung verbunden. Inwieweit sich die Ergebnisse auch im praktischen Einsatz des Systems bestätigen lassen, muss überprüft werden.

P129 Beurteilung eines Gemischs qualitativ unterschiedlicher physischer Belastungen mittels der Leitmerkmalmethode der BAuA

Detlev Jung, Stefan Kluge, Verena Bopp, Daniel Strack, Wolf-Ingo Heers

ZDF, Mainz

Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) hat mit den verschiedenen Ausprägungen der Leitmerkmalmethode (LMM) der praktischen Arbeitsmedizin Instrumente an die Hand gegeben, im Rahmen der Gefährdungsanalyse monotoner Tätigkeiten (z. B. Ziehen und Schieben; Heben, Halten und Tragen) das Ausmaß der physischen Belastung abzuschätzen und daraus Folgerungen zur Zumutbarkeit der Tätigkeit für verschiedene Personengruppen zu ziehen. Für Tätigkeiten mit gemischten Anforderungen, die die Realität vieler Arbeitsplätze darstellen, existieren solche einfache Instrumente nicht. Auf der Basis der LMM wird ein solches Instrument erarbeitet und für eine Reihe von Mischarbeitsplätzen angewandt.

Im Rahmen der Gefährdungsanalyse einer Poststelle werden Arbeitsplätze mit physischer Mischbelastung (Postaustag innerhalb des Hauses, Postvertrieb per PKW, Transport schwerer Materialien, Postsortieren) während insgesamt 24 Schichten analysiert. Die einzelnen Teiltätigkeiten werden detailliert erfasst, so dass sie einzeln durch die jeweilige LMM beurteilt werden können. Die LMM wird so modifiziert, dass sie es erlaubt, unterschiedliche Belastungen miteinander zu vergleichen und diese zu einer Gesamtbelastung zusammenzufassen.

Modifizierung der LMM: Um die unterschiedlichen einzelnen Tätigkeiten zusammenfassen zu können, ist eine kleinteiligere Erfassung der Zeit- und Lastwichtung nötig. Die Zuordnung von Lastwichtung, von Zeitwichtung und Bewertungspunkten kann durch Logarithmierung in einen linearen Zusammenhang überführt werden. Damit kann jede Einzelbelastung bewertet und durch Addition eine Gesamtbelastung ermittelt werden. Durch dieses Vorgehen

können plausible Bewertungen der betrachteten Arbeitsplätze vorgenommen werden. Die meisten der betrachteten Tätigkeiten liegen in akzeptablen Belastungsbereichen.

Das Vorgehen ist noch nicht validiert. Es ist aber grundsätzlich vernünftig und liefert plausible Ergebnisse. Möglicherweise wird mit dieser Methode die Belastung bei Mischttätigkeit gegenüber monotonen Tätigkeiten systematisch etwas überschätzt, da gerade die Belastung unterschiedlichster Muskelgruppen bei Mischttätigkeit als ergonomisch vorteilhaft und weniger ermüdend angesehen wird.

Arbeitsphysiologie II

P130 Dienstsport-Risikoanalyse bei ausgewählten Mannschafts- und Individualsportarten

Stefan Sammito

Fachsanitätszentrum Augustdorf

Physische Leistungsfähigkeit ist gerade für körperlich fordernde Berufe elementare Voraussetzung. Neben den klassischen körperlich beanspruchenden Berufen ist eine hohe physische Leistungsfähigkeit für einzelne Berufe insbesondere im Polizei- und Feuerwehrdienst sowie für Militärangehörige notwendig, da diese in ihren Einsätzen körperliche Schwerstarbeit bei teilweise hohem Gefährdungspotenzial verrichten. In diesen Bereichen wird daher Dienstsport zur Steigerung der physischen Leistungsfähigkeit genutzt. Dies ist jedoch aus arbeitsmedizinischer Sicht nur dann vertretbar, wenn der Nutzen (Steigerung der Leistungsfähigkeit) größer ist, als das Risiko (Verletzungshäufigkeit und -schwere).

Ziel dieser Studie war es daher, durch die Erhebung von Dienstsportverletzungen und der Erhebung der Sporthäufigkeit eine disziplinbezogene Risikobewertung der häufig durchgeführten Mannschafts- und Individualsportarten erstmalig zu erheben.

Hierzu wurden an einem Großstandort mit über 3000 Soldaten über ein Jahr alle Dienstsportverletzungen mit Diagnosen, Ausfallzeiten und durchgeführten Sportarten zeitgleich mit einer Datenerfassung der durchgeführten Sportarten mit Dauer und Anzahl der Teilnehmer erfasst. Die hier vorgestellte Auswertung umfasst dabei die häufig durchgeführten Mannschaftssportarten Basketball, Fußball und Volleyball sowie die Individualsportarten Fitnesstraining, Kraftsport, Laufen und Schwimmen.

Insgesamt konnten für die oben aufgeführten Sportarten 151.536 Sportstunden und 193 Sportverletzungen erfasst werden. Hierbei zeigten sich die Mannschaftssportarten mit einem größeren relativen Verletzungsrisiko (3,22–15,65 Verletzungen/1000 h) als die Individualsportarten (0,17–1,62 Verletzungen/1000 h) bei gleichzeitig erhöhten Ausfallraten bei den Mannschaftssportarten (9,5–11,3 Arbeitsunfähigkeitstage) gegenüber den Individualsportarten (0–5,8 Arbeitsunfähigkeitstage).

Erstmalig können für den Dienstsport, hier im Militärdienst, Zahlen zum relativen Verletzungsrisiko erbracht werden. Mannschaftssportarten zeigen sich dabei analog zu den Erkenntnissen aus der Sportmedizin als verletzungsgefährlicher als Individualsportarten. Diese Zahlen zeigen, dass es weiterhin notwendig ist, in einem Verbund aus Arbeits- und Sportmedizin geeignete und verletzungsarme Maßnahmen für Berufe, die auch im Einsatz ein hohes Maß an körperlicher Leistungsfähigkeit benötigen (u. a. Feuerwehr, Polizei, Militär), zu etablieren.

P131 Beeinflusst eine erschöpfende körperliche Belastung die Ergebnisse von Audiometrie oder Sehtest?

Stefan Borisch

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Medizinischen Fakultät der TU Dresden

Im Rahmen von Vorsorgeuntersuchungen nach verschiedenen berufsgenossenschaftlichen Grundsätzen ist neben Seh- und Hörtests auch eine Ergometrie gefordert. Bekannt ist, dass durch körperliche Belastung die Sinneswahrnehmungen (Sehen bzw. Hören) beeinflusst werden können.

Bei der vorliegenden prospektiven nicht randomisierten offenen Studie interessierte, ob die Reihenfolge der Untersuchungen – erst Seh- und Hörtest, dann Ergometrie vs. erst Ergometrie und dann Seh- und Hörtest – die Ergebnisse von Seh- und Hörtest signifikant beeinflusst.

An der Untersuchung nahmen 16 Probanden (Alter 43,6 $\pm$ 13,0 Jahre) teil. Vor und unmittelbar nach einer erschöpfenden Fahrradergometrie (Beginn 50 W, Steigerung 50 W, Stufendauer 3 min) wurden ein Sehtest (Fern- und Nahvisus, Stereosehen, Farbsinn; Rodatest 300) und eine Audiometrie (Tonschwellen in Luftleitung bei 1, 2, 3, 4 kHz; Maico ST 26) durchgeführt.

Die statistische Auswertung erfolgte für die seitengetreunte Summe der Hörschwellen sowie für die beidseitigen Visusergebnisse für Ferne und Nähe.

Die Mittelwerte vor bzw. nach Ergometrie ergaben sich in der Gesamtgruppe wie folgt (Mittelwert $\pm$ SD):

- Hörschwelle Summe rechts in dB vor: 56,9 $\pm$ 24,6; nach: 61,9 $\pm$ 27,0 (p = 0,084)
- Hörschwelle Summe links in dB vor: 57,5 $\pm$ 29,4; nach: 57,2 $\pm$ 27,1 (p = 0,004)
- Fernvisus binokular vor: 1,09 $\pm$ 0,12; nach: 1,04 $\pm$ 0,15 (p = 0,207)
- Nahvisus binokular vor: 0,96 $\pm$ 0,24; nach: 0,58 $\pm$ 0,51 (p = 0,933)

Bei der seitengetreunt bestimmten Hörschwelle zeigt sich eine Tendenz zum Anstieg (Verschlechterung) rechts und eine signifikante Abnahme (Verbesserung) links; die Voraussetzungen nach BG-Grundsatz G20 werden jeweils erreicht. Binokularer Nah- und Fernvisus ändern sich jeweils nicht signifikant.

Zusammenfassend ist zu schließen, dass Audiometrie und Sehtest im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen sowohl vor als auch nach einer erschöpfenden Ergometrie durchgeführt werden können.

P132 Kardiovaskuläre Kurzzeiteffekte von Fluglärm bei Diabetes mellitus Typ 2

Vinzenz Grahl, Reingard Seibt

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Technischen Universität Dresden

Infolge hyperglykämieinduzierter Pathomechanismen werden beim Diabetes mellitus Typ 2 vagale kardiale Afferenzen – mit konsekutiver vegetativer Dysregulation und erhöhtem Sterblichkeitsrisiko – geschädigt. Unter der übergeordneten Fragestellung einer erhöhten Lärmschutzbedürftigkeit von Diabetikern gegenüber Nicht-Diabetikern (ND) war es Ziel, die autonome kardiovaskuläre Regulation von Typ-2-Diabetikern (DM2) bei Fluglärmexposition – unter Beachtung einer Dosis-Wirkungsbeziehung – zu untersuchen.

In einem quasiexperimentellen Studiendesign wurden unter standardisierten Laborbedingungen 26 männliche DM2 und 30 männliche ND vergleichbaren Alters (45–61 Jahre) repetitiven simulierten Überflugeräuschen (Maximalschallpegel: 60, 70, 90 dB(A)) eines Verkehrsflugzeugs während mentaler Belastung (Stroop 1) exponiert. Als kardiovaskulärer Regulationsparameter diente die Herzperiodendauer (HPD), für die mittels trigonometrisch regressiver Spektralanalyse (TRS) die prozen-

tualen Varianzanteile des Low-frequency (LF; 0,04–0,15 Hz) und High-frequency (HF; 0,15–0,40 Hz)-Bandes – zur Beurteilung sympathovagaler Lärmwirkungen – intensitätsbezogen berechnet wurden.

Die untersuchten DM2 unterscheiden sich von den ND durch signifikant ($p < 0,050$) höhere BMI, Nüchternblutzucker- und HbA1c-Werte und eine durchschnittlich geringere HPD. Die Steigerung des Lärmpegels von 60 auf 70 dB(A) führt bei DM2 und ND zur signifikanten ($p < 0,001$) Reduktion der HPD (DM2 $74,5 \pm 67,4$ ms vs. ND $83,5 \pm 70,4$ ms). Die prozentualen Varianzanteile der HPD von DM2 zeigen infolge der Lärmpegelsteigerung (60 zu 70 dB(A)) eine signifikante Verminderung um 5,3 % ($p = 0,030$) im LF-Band. ND zeigen hingegen eine signifikante Varianzreduktion um 7,7 % ($p = 0,031$) im HF-Band. Aus der Steigerung des Lärmpegels auf 90 dB(A) resultiert jeweils kein signifikanter additiver kardiovaskulärer Effekt.

Unter Fluglärm weisen DM2 eine mit ND vergleichbare Dynamik der kardiovaskulären Aktivierung auf. Das unterschiedliche Verhalten der prozentualen Varianzanteile der HPD ist als pathophysiologisches Korrelat der vegetativen Dysregulation bei DM2 mit reduzierter sympathischer Aktivierbarkeit und gestörter vagaler Inhibition zu interpretieren. Aus den vorliegenden Ergebnissen kann – bei fehlendem Nachweis einer positiven Dosis-Wirkungs-Beziehung – keine erhöhte Schutzbedürftigkeit gegenüber Fluglärm für DM2 abgeleitet werden.

P133 G37 plus – eine mögliche Erweiterung der „Vorsorgeuntersuchung Bildschirm-Arbeitsplätze“ für alterssichtige Beschäftigte

Mirjam König, Wolfgang Jaschinski

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADO)

Die Positionierung des Bildschirms relativ zum Auge ist von Bedeutung für die Vermeidung von Zwangshaltungen und Sehbeschwerden. Zur Lösung dieser Problematik stehen ergonomische und augenoptische Mittel zur Verfügung: Flachbildschirme erlauben eine flexible Aufstellung auf dem Schreibtisch, es gibt eine Vielzahl von augenoptischen Brillenglasvarianten zum Ausgleich der nachlassenden Akkommodation bei Alterssichtigkeit. Zur betrieblichen Umsetzung dieser Möglichkeiten im Rahmen von G37 kann das hier vorgestellte Konzept, in dem arbeitsmedizinische, ergonomische und augenoptische Kompetenzen integriert sind, dienen.

Das Konzept umfasst zwei Schritte:

1. Die Auswahl der Brille zum Ausgleich der Alterssichtigkeit erfolgt entsprechend den Erfordernissen der jeweiligen Arbeitsaufgabe. Hier spielen individuelle Präferenzen eine wesentliche Rolle. Die Brillenglasauswahl sollte auf einen optimalen Sehkombi abzielen und nicht von einer bestehenden Position des Bildschirms abhängen.
2. Ausgehend vom ausgewählten Brillenglas kann nun die Position des Bildschirms relativ zum Auge bestimmt werden. Bei der Wahl von Sehabstand und Höhe des Bildschirms relativ zum Auge sind individuelle physiologische Aspekte, wie die bequeme vertikale Augen- und Kopfneigung, sowie praktische Aspekte des Platzbedarfs am Arbeitsplatz zu beachten. Für jeden Benutzer mit seiner Brille lässt sich mit einfachen Mitteln am Arbeitsplatz ein Bereich des scharfen Sehens vermessen, in dem der Bildschirm angeordnet werden kann.

Im Rahmen einer Feldstudie wurden optometrische Daten von 21 Probanden erhoben und Abstände und Blickwinkel der vorhandenen Arbeitsplatzsituation gemessen. In Diagrammen sind günstige Abstands- und Höhenpositionierungen der Monitore darstellbar. Es werden individuelle Lösungsvarianten vorgestellt.

Neu an diesem Konzept ist, dass eine Brille nicht an eine vorgefundene Bildschirmposition angepasst wird. Vielmehr sind individuelle physiologische Aspekte die Grundlage für die Auswahl der Brille und für die Arbeitsplatzgestaltung.

Dieses Beratungskonzept kann die Vorsorgeuntersuchungen nach G37 ergänzen und erlaubt eine messgenaue Beurteilung, ob eine Brille scharfes Sehen am jeweiligen Arbeitsplatz erlaubt oder nicht.

P134 Dynamisches Sehen bei Sportstudenten

Anna Lüder¹, Irina Böckelmann¹, Vanessa Anderer², Kerstin Witte²

¹Bereich Arbeitsmedizin der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, ²Institut für Sportwissenschaft der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Für den sportlichen Erfolg spielt das Bewegungssehen eine bedeutende Rolle. Insbesondere in den schnellen Ball- und Rückschlagspielen wird ein gutes dynamisches Sehen (DS) verlangt. DS beschreibt die Leistungsfähigkeit, Details aufzulösen bei gleichzeitiger relativer Bewegung zwischen

Tauchmedizin: Das neue Standardwerk für den Tauchsport.



Ch. Klingmann • K. Tetzlaff (Hrsg.)

Moderne Tauchmedizin

■ Handbuch für Tauchlehrer,
Taucher und Ärzte

Unter Mitarbeit zahlreicher Fachautoren

1. Auflage 2007, ISBN 978-3-87247-645-6
Gebunden, 792 Seiten,
fünffarbig, zahlreiche
Abbildungen
€ 59.- / sFr 115.-



Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir Exemplar(e)
der Neuerscheinung Ch. Klingmann •
K. Tetzlaff (Hrsg.), „Moderne Tauchmedizin“
(Best.-Nr. 64500), 1. Aufl. 2007, zum Preis von € 59.-
zzgl. Versandkosten gegen Rechnung zu.

Gentner Verlag • Buchservice Medizin

Postfach 101742 • 70015 Stuttgart • Tel. 0711/63672-857

Fax-Hotline: 0711/63672-735

E-mail: buch@gentnerverlag.de

Name, Vorname

Firma/Institution

Beruf/Abteilung/Funktion

Straße / Postfach

Nr.

Land

PLZ

Ort

Telefon

Telefax

E-Mail

Datum

Unterschrift

med_086

Beobachter und beobachtetem Objekt. DS beim Sport ist entscheidend für die Einschätzung eigener bzw. fremder Körperbewegungen. Ziel der vorliegenden Pilotstudie war es, die dynamische Sehleistung von Sportlern aus Sportarten mit unterschiedlichen Anforderungen an das DS zu untersuchen.

Es nahmen 19 Sportstudenten an der Studie teil. 10 Probanden trainieren Mannschaftssportarten (Sportgruppe I) und die restlichen 9 Individualsportarten mit eher starr gehaltenem Blickfeld (Sportgruppe II). Die dynamische Sehleistung wurde mittels des Düsseldorfer Tests für Dynamisches Sehen (DTDS) von Wist zweimal an einem Tag erfasst. Die beiden Sportartengruppen waren bezüglich der Variablen Alter, Kaffee-, Zigaretten- und Alkoholkonsum sowie Visus vergleichbar. Die dynamische Sehleistung beider Sportgruppen bei der 1. Untersuchung unterscheidet sich nicht (für das rechte Auge 95,7 % in der Sportgruppe I vs. 94,3 % in der Sportgruppe II bzw. für das linke Auge 97,6 % vs. 95,3 %). Auch bei der 2. Untersuchung war diese Sehleistung der beiden Gruppen nicht unterschiedlich (98,3 vs. 93,8 % für das rechte bzw. 99,3 % vs. 95,6 % für das linke Auge).

Bei dem Längsschnittvergleich ergaben sich keine signifikanten Veränderungen der Leistungsparameter aus dem DTDS in der gesamten Stichprobe (95,1 % auf 96,3 % für das rechte Auge und 96,6 % auf 97,6 % für das linke Auge). Zwischen dem Visuswert im Landolttest und der dynamischen Sehleistung bestehen keine Korrelationen.

Zusammenfassend konnte kein Unterschied im dynamischen Sehen beider Sportartengruppen festgestellt werden. Aufgrund der relativ kleinen Stichprobe und der Betrachtung mehrerer Sportarten innerhalb einer Gruppe, sollte dieses Ergebnis jedoch noch nicht verallgemeinert werden. In der Wiederholungsuntersuchung blieb das DS nahezu konstant. Die Untersuchungsergebnisse zeigten, dass mit der einseitigen Ausrichtung auf statische Sehfunktionen der herkömmliche Sehtest insbesondere für die Sportpraxis nicht ausreichend ist. Die statische Sehschärfe widerspiegelt nicht die dynamische Sehschärfe. Im Sport überwiegen aber die Anforderungen an das DS. Ohne dessen Prüfung bleibt die Kenntnis der Sehleistung unvollständig.

P135 Vor- und Nachteile zweier Messverfahren zur Erfassung der Kontrastempfindlichkeit

Sabine Darius, Irina Böckelmann

Bereich Arbeitsmedizin der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg

In der heutigen Arbeitswelt werden zunehmend höhere Anforderungen an das Sehvermögen gestellt. Im Rahmen von Vorsorgeuntersuchungen wird die Sehschärfe bei hohem Kontrast der Sehzeichen unter optimalen Lichtverhältnissen geprüft. Um Sehfunktionen für die Fahrtauglichkeit besser bewerten zu können, sind zusätzlich Untersuchungen der Kontrastempfindlichkeit (KE) sinnvoll für Informationen über das Sehvermögen bei ungünstigen Licht- und Kontrastverhältnissen. Derzeit gibt es verschiedene Methoden zur Erfassung der KE. Ziel der Arbeit ist, zwei Verfahren zu vergleichen.

In einer Pilotstudie untersuchten wir die KE von 20 Probanden im Durchschnittsalter von 27,1 $\pm$ 7,9 Jahren. Der Visus betrug mit Bestkorrektur rechts 1,25 (0,75–1,25) und links 1,25 (0,8–1,25). Ausgeschlossen wurden im Vorfeld vier Probanden mit einem Visus unter 0,67. Die Bestimmung der KE erfolgte mit der Prüftafel VCTS 6000 der Firma VISTECH bei fünf Ortsfrequenzen (1,5; 3; 6; 12 und 18 cpd). Zum Vergleich verwendeten wir das Sehtestgerät Rodatest 302 mit integrierten Kontrastsehtests K1 (hohe Anforderungen an die KE) und K2 (geringere Anforderungen) bei drei Visusstufen 0,16; 0,25 und 0,4. Nur an einem Messpunkt (Ortsfrequenz 12 cpd bei VISTECH und Visusstufe 0,4 beim Rodatest) stimmen beide Methoden überein.

Die Überprüfung der zentralen Sehschärfe ergab, dass 90 % der Probanden einen Visus von mindestens 1,0 aufwiesen und damit bei einem „normalen“ Sehtest unauffällig waren.

Bei der Untersuchung mit der Prüftafel VCTS 6000 waren dagegen 33,3 % der Probanden auffällig, sie wiesen eine verminderte KE auf.

Die Untersuchung der KE mit dem Rodatestgerät 302 lieferte differenzierte Ergebnisse. Unter Verwendung der Sehzeichentafeln mit geringeren Anforderungen (K2) an das Kontrastsehvermögen bestanden alle Probanden den Test. Dagegen konnten nur 42,9 % der Probanden die Sehzeichen bei geringem Kontrast (K1) erkennen.

Beim Rodatest sind höhere Kontraststufen vorgegeben (2,5–80 %). Die Effekte sind aber z. B. bei neurotoxischer Exposition eher bei niedrigen Kontrasten zu erwarten. Hier ist der Rodatest zu grob im Vergleich zu den VISTECH-Tafeln (Kontrastwerte von 0 bis 12,5 %).

Im Labor bei konstanten Beleuchtungsbedingungen sind beide Verfahren gleich vorteilhaft. Bei Felduntersuchungen hat das Rodatestgerät seine Vorteile, da es sich

hier um ein Einblickgerät mit gleichbleibenden Lichtverhältnissen handelt. Bei der VISTECH-Tafel ist immer auf eine bestimmte Beleuchtungsstärke zu achten.

P136 Nutzerzentrierte Prüfung des Low-Costs Head-Mounted-Displays Nikon Media Port UP300x für den Einsatz in mobilen Augmented-Reality-Systemen

Daniel Hamacher¹, Sandra Erfurth¹, Mario Urbina², Lutz Schega¹

¹Bereich Arbeitsmedizin der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, ²Institut für Wahrnehmungspsychologie, Bauhaus-Universität Weimar

Der Einsatz von Augmented-Reality hat sich in einigen Bereichen der Industrie als sinnvoll erwiesen. Über Head-Mounted-Displays (HMD) werden dem Nutzer relevante Informationen im Handlungsfeld zeit- und kontextsensitiv bereitgestellt. Probleme bestehen oftmals aufgrund der hohen Anschaffungskosten und Unsicherheiten bezüglich des rückwirkungsamen Einsatzes. Als kostengünstige Alternative für Optical-See-Through-HMDs (OST-HMDs) ist das Look-Around-HMD der Firma Nikon erhältlich. Zielstellung der vorliegenden Arbeit war es deshalb, die visuelle Wahrnehmung beim Einsatz des Nikon Media Port UP300x (LA-HMD) zu prüfen.

Nach augenmedizinischer Anamnese nahmen an der Untersuchung elf Studenten (22–27 Jahre, m, ophthalmologisch unauffällig) teil. In Anlehnung an das Untersuchungsdesign von Huckauf et al. (2009) wurde mit einer standardisierten visuellen Suchaufgabe die Informationswahrnehmung der Probanden in Abhängigkeit des Mediums getestet (E1): Monitor (M) vs. LA-HMD vs. OST-HMD (LitEye LE-750). Die Probanden hatten die Aufgabe zu entscheiden, ob sich in einer 6x6-Matrix mit Reizen (O-Buchstaben) ein definierter Zielreiz (0-Ziffer) befindet. Es wurden Reaktionszeiten und Fehlerraten ermittelt. Zur Bestimmung der zeitlichen Kosten beim Wechsel zwischen den Medien, wurden die Matrizen randomisiert entweder auf dem HMD bzw. dem M (LA-HMD+M vs. OST-HMD+M) präsentiert (E2). Unterschiede in der Tiefenwahrnehmung wurden mit einer Blickregistrierungseinheit (ExeLink II; SR Research) quantifiziert (E3).

Erste Daten zu E1 zeigen längere Reaktionszeiten während der visuellen Suche auf den HMD im Vergleich zum M. Beim Wechsel zwischen den HMDs und dem M ergeben sich Wechselkosten von ca. 10 %

(E2). Die auf dem jeweiligen HMD präsentierten Informationen werden im Vergleich mit dem M räumlich näher wahrgenommen (E3).

Informationen auf dem M scheinen schneller als auf dem HMD wahrgenommen zu werden. Die 10 % zusätzlichen Leistungseinbußen beim Wechsel zwischen den Medien (E2) könnten in Zusammenhang mit der veränderten Tiefenwahrnehmung (E3) und der damit notwendigen Einstellung von Vergenz und Akkommodation stehen.

P137 Kognitive Leistungsänderungen am Arbeitsplatz: berührungsfreie Erfassung okulomotorischer Parameter bei sitzenden Tätigkeiten

Alexander Sievert¹, Willi Gorges², Andreas Meyer-Falcke³, Thomas C. Erren⁴, Dieter Leyk^{1,2}

¹Institut für Physiologie und Anatomie, Deutsche Sporthochschule Köln, ²Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, Laborabteilung IV – Wehrmedizinische Ergonomie und Leistungsphysiologie, Koblenz, ³Strategiezentrum Gesundheit NRW, Bochum, ⁴Institut und Poliklinik für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Sozialhygiene der Universität zu Köln

Die zunehmende Technisierung hat an vielen Arbeitsplätzen dazu geführt, dass schnelles und sicheres Verarbeiten vorwiegend visueller Informationen zu einem wichtigen Faktor geworden ist. Zur Quantifizierung von Belastung und Beanspruchung solcher vorwiegend visuell basierten Tätigkeiten werden im Rahmen von Usability-Analysen häufig okulomotorische Verfahren herangezogen. Aufgrund ihrer engen Bindung an kognitive Prozesse eignen sich diese Parameter aber auch dazu, die Auswirkung von Stressoren auf die Arbeitsleistung zu untersuchen. Moderne okulomotorische Erfassungssysteme arbeiten mittlerweile berührungs- und rückwirkungsfrei mit ausreichender Genauigkeit. Somit eröffnen sich neue Möglichkeiten, durch kontinuierliche Erfassung relevanter Blickparameter den momentanen kognitiven Zustand tätigkeitsbegleitend zu bestimmen und potenziell kritische Leistungsänderungen – z. B. durch Ermüdung – zeitnah zu erkennen. Hierzu werden jedoch valide Erfassungs- und Extraktionsmethoden benötigt, die relevante okulomotorischen Parameter in ausreichender Güte aus den Daten des Erfassungssystems ableiten und analysieren können.

Es wurden Extraktionsverfahren entwickelt, die Daten eines kamerabasierten Erfassungssystems ableiten und mit Hilfe spezieller Algorithmen analysieren. Zur Validierung wurden die ermittelten okulo-

motorischen Parameter, hier insbesondere Fixationen und Sakkaden, mit den Ergebnissen aus parallel durchgeführten elektrokulografischen Analysen verglichen.

Darüber hinaus wird zurzeit die Sensibilität des Verfahrens am Beispiel des Stressors „Ermüdung“ bei verschiedenen kognitiven Arbeitsaufgaben untersucht.

Die extrahierten Fixationen und Sakkaden zeigten eine hohe Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Elektrokulogramms. Des Weiteren deuten die ersten Ergebnisse der Sensibilitätsuntersuchungen darauf hin, dass okulomotorische Parameter gut geeignet sind, leistungsmindernde Effekte durch Ermüdung tätigkeitsbezogen zu erfassen.

Die berührungsfrei mit dem Kamerasystem ermittelten Parameter eignen sich als Indikatoren für ermüdungsinduzierte Leistungsänderungen. Somit bietet das entwickelte Verfahren hervorragende Möglichkeiten zur Überwachung der Leistungsfähigkeit an Arbeitsplätzen mit kognitiv geprägten Arbeitsaufgaben.

P138 Entwicklung eines Olfaktometers zur dynamischen Geruchs- und Irritationsschwellenmessung unter Verwendung eines Prüfgasgenerators

Christian Monsé, Horst Christoph Broding, Frank Hoffmeyer, Birger Jettkant, Hans Berresheim, Jürgen Bünger, Kirsten Sucker, Thomas Brüning

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Gefahrstoffe können zu Belästigungen und Reizwirkungen an den Schleimhäuten von Augen und Atemwegen führen. Für die Ableitung von Arbeitsplatzgrenzwerten (AGW) ist bei etwa der Hälfte aller zu bewertenden Arbeitsstoffe die Reizwirkung der relevante Endpunkt. Zur Bewertung von adversen Effekten werden dabei Geruchs- und Irritationsschwellen herangezogen. Neuere Studien zeigen, dass vor allem Mängel in der Messtechnik für die zum Teil stark divergierenden Angaben für sensorische Schwellenwerte verantwortlich sind.

Ziel des Projekts war die Neuentwicklung und Validierung einer Funktionseinheit zur zuverlässigen Geruchs- und Irritationsschwellenmessung.

Das zentrale Modul des Geräts ist ein Prüfgasgenerator mit Verdampfeinheit. Bislang erfolgt die Darbietung der Stoffkonzentration in der Regel mittels Tedlar-Beutel („Goldstandard“), der an ein handelsübliches Olfaktometer angeschlossen wird. Alternativ wurde der Prüfgasgenerator mit dem Olfaktometer gekoppelt. Zur

Validierung wurden Irritationsschwellen für Ammoniak sowohl mit der Tedlarbeutel-Methode als auch mittels Kopplung von Prüfgasgenerator und Olfaktometer ermittelt.

Die Stoffkonzentrationen im ppm- und ppb-Bereich konnten in weniger als 30 sec stabil erzeugt werden. Die am Generator eingestellten Konzentrationen schwankten nicht stärker als 1 %. Die Ergebnisse der Validierung zeigten eine gute Übereinstimmung der mit Tedlar-Beuteln und dem Prüfgasgenerator erzeugten Stoffkonzentrationen. Die jeweiligen Vergleichsmessungen wurden mittels Fotoakustik-Detektion durchgeführt. Die Irritationsschwellen für Ammoniak (109–208 ppm) lagen im in der Literatur dokumentierten Bereich von 32–314 ppm.

Technisch kann die entwickelte Methode als großer Fortschritt bezeichnet werden. Sie lässt eine schnellere, genauere und für Untersucher und Untersuchte weniger belastende Schwellenwertmessung zu. Mit der vorgestellten Technologie ist eine valide und reproduzierbare psychophysiologische Prüfung sensorischer Schwellen möglich.

Prämierte Beiträge des 13. Nachwuchssymposiums „Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft“

P139 Effort-Reward-(Im)balance – Risiko oder Ressource für die Gesundheit von Führungskräften und Lehrern?

Stefanie Deckert, Reingard Seibt

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Technischen Universität Dresden

Zahlreiche empirische Untersuchungen konnten einen Zusammenhang von arbeitsbedingten Gratifikationskrisen und dem Risiko für Gesundheitsbeeinträchtigungen nachweisen, wobei die Effektstärken der Studienergebnisse stark variieren. Auch wurden in den Studien meist nur direkte Wirkungsrichtungen zwischen beruflichen Gratifikationskrisen und Gesundheitsparametern betrachtet und die potenziell moderierende Bedeutung personenbezogener Faktoren weitestgehend vernachlässigt. Daher sollte aus präventiver Sicht die Bedeutung eines Verausgabungs-Belohnungs-(Un-)Gleichgewichts für die Gesundheit und deren Zusammenhang mit personenbezogenen Faktoren bei männlichen Führungskräften (FÜ) und Lehrern (LE) untersucht werden.

Im Rahmen einer arbeitsmedizinisch-psychologischen Vorsorgeuntersuchung wurden bei 47 FÜ und 83 LE (durchschnittliches Alter: 48 ± 7 Jahre) der direkte Einfluss des Effort-Reward-Ratios (ERI) mittels ERI-Questionnaire auf kardiovaskuläre Risikofaktoren (Body Mass Index, BMI, Fitness, Blutdruck) und Beschwerden (BFB) sowie die moderierende Bedeutung der Erholungsunfähigkeit (FABA-E) und Gesundheitsverhalten (sportliche Betätigung) anhand von Regressionsmodellen geprüft.

FÜ unterscheiden sich von LE durch ein signifikant günstigeres ERI-Ratio (0,5 vs. 0,7; $p = 0,000$), das bei FÜ aus einer höher erlebten Belohnung resultiert (52 vs. 42; $p = 0,000$). Dementsprechend weisen FÜ kein ERI bezogenes Gesundheitsrisiko auf (LE: 13 %). Der Anteil an Hypertonikern ist bei FÜ signifikant niedriger als bei LE (45 % vs. 68 %). Keine Unterschiede wurden beim BMI und der körperlichen Fitness ermittelt. FÜ weisen signifikant weniger Beschwerden ($\bar{O}$ 3,3 vs. 8,4; $p = 0,000$) und keine auffälligen Erholungswerte auf (LE: 11 %). Beide Gruppen sind sportlich aktiv. Regressionsanalysen ergaben, dass Beschwerden bei FÜ zu 21 % ($R^2 = 0,47$) und bei LE zu 18 % ($R^2 = 0,43$) sowie der diastolische und systolische Blutdruck bei LE (5,4 %; 4,4 %) nur unzureichend durch das ERI-Ratio aufgeklärt werden. Während sportliche Aktivität den Zusammenhang zwischen Effort-Reward-Imbalance und Beschwerden verringert ($F^2 = 0,076$), ergab sich durch Erholungsunfähigkeit kein moderierender Effekt.

FÜ zeigen im Vergleich zu LE gesundheitliche und personenbezogene Ressourcen. Ein günstiges ERI-Ratio scheint bei FÜ als salutogener Effekt zu wirken, der auch eine effektive Anforderungsbewältigung ermöglicht. Um Maßnahmen der Prävention ableiten zu können, ist das Erkennen von arbeits- und personenbezogenen Risiken und Ressourcen unabdingbar.

P140 Wie gut schützen OP-Handschuhe vor Infektionen? – Anmerkungen zur Interpretation vermeintlich eindeutiger Zahlen

Andreas Wittmann¹, Nenad Kralj¹, Tristan Hehnen¹, Herbert Vetter², Friedrich Hofmann¹

¹Fachgebiet Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Bergische Universität Wuppertal, ²HELIOS Klinikum, Wuppertal

Zur Verbesserung des Infektionsschutzes bei chirurgisch tätigem Medizinpersonal wird seit einigen Jahren die Verwendung doppelt getragener Handschuhe empfohlen. Einer-

seits würden diese die Wahrscheinlichkeit eines Blutkontakts erheblich reduzieren, andererseits führt eigenen Untersuchungen zur Folge die Verwendung doppelter Latexschichten zu einer Verringerung des übertragenden Blutvolumens.

In einer Studie wurden 1361 Handschuhe, die bei über 60 Operationen getragen wurden, getrennt nach Operationsart und Funktion des Trägers am OP-Tisch eingesammelt und elektronisch auf Perforationen untersucht. Sowohl einfach als auch doppelt getragene Handschuhe mit Indikatorsystem wurden berücksichtigt und deren Schutzwirkung verglichen.

Bei 4 kombinierten Bypass- und Herzklappenoperationen wurden 44 Handschuhe (HS) im Einzelhandschuhsystem verwendet. Der Operateur verwendete 16 HS, der 1. und der 2. Assistent jeweils 10 HS und das Assistenzpersonal 8 HS. Insgesamt waren 13 (29,5 %) Handschuhe beschädigt. Das Assistenzpersonal hatte prozentual die meisten Perforationen (50 %). Es folgen der 2. Assistent (30 %), der Operateur (25 %) und der 1. Assistent (20 %). Im Doppelhandschuhsystem wurden bei 10 Operationen 286 Handschuhe getragen. Davon waren insgesamt 47 (16,4 %) beschädigt, 239 (83,6 %) wiesen keine Perforation auf. Vom Operateur wurden 89, vom 1. Assistenten 98, vom 2. Assistenten 29 und vom Assistenzpersonal 70 Handschuhe benötigt. Die Handschuhe des Assistenzpersonals zeigten prozentual die meisten Perforationen (außen 17, innen 3). Danach folgten der Operateur (außen 13, innen 2), der 1. Assistent (außen 8, innen 2) und der 2. Assistent (außen 2, innen 0).

Als problematisch erwies sich, dass den ermittelten Daten (z. B. Anzahl der Perforationen) jeweils unterschiedliche Bezugsgrößen (Anzahl der Operationen, Anzahl der verwendeten Handschuhe, Anzahl vergleichbarer Handschuhe etc.) gegenübergestellt werden konnten.

So sind einander vermeintlich widersprechende Aussagen wie „Bei kombinierten Bypass- und Herzklappenoperationen kommt es bei einfach getragenen Handschuhen im Schnitt bei jedem Beteiligten zu mehr als einem Blutkontakt“ oder „Nur bei weniger als 30 % der überprüften, bei kombinierten Bypass- und Herzklappenoperationen einfach getragenen Handschuhen konnten Perforationen und damit vermeintliche Blutkontakte nachgewiesen werden“ beide durch die Ergebnisse der selben Studie abgedeckt.

Der Beitrag soll zeigen, dass bei der gewählten Fragestellung nicht alle formal richtigen Aussagen sinnvoll sind. Er-

wünschte Aussagen, die formal durch die Ergebnisse einer Studie gedeckt sind, können demnach manchmal falsch beziehungsweise unzulässig sein.

Aussagen anderer vergleichbarer Studien werden vor dem Hintergrund der eigenen Ergebnisse diskutiert.

P141 Wechselwirkungseffekte von emotionaler Dissonanz und kognitiven Kontrolldefiziten auf Burnout und Abwesenheitsverhalten

Stefan Diestel, Klaus-Helmut Schmidt

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo)

Empirische Untersuchungen zur Emotionsarbeit haben in der Arbeits- und Organisationspsychologie inzwischen eine mehr als zwanzig Jahre umfassende Forschungstradition. Emotionsarbeit ist insbesondere dann mit einer Zunahme des Beanspruchungserlebens verbunden, wenn etwa in sozialen Kundeninteraktionen ein emotionaler Eindruck kommuniziert werden soll, der nicht mit den erlebten Gefühlen im Einklang steht. Die wahrgenommene Diskrepanz zwischen erlebten Emotionen und den von der Arbeitsrolle geforderten Emotionen wird gemeinhin als emotionale Dissonanz bezeichnet, deren zielbezogene Bewältigung den Einsatz von Emotionskontrollprozessen erfordert.

Während die Mehrzahl der bisher veröffentlichten Studien auf dissonanzauslösende emotionale Arbeitsanforderungen fokussierte, wurden personenbezogenen Merkmalen, die Unterschiede in der Beanspruchungswirkung von emotionaler Dissonanz erklären, bislang wenig Beachtung geschenkt. Neuere Befunde aus der Grundlagenforschung legen allerdings die Annahme nahe, dass die individuelle Kapazität von kognitiven Kontrollressourcen die Fähigkeit zur zielbezogenen Emotionskontrolle am Arbeitsplatz beeinflusst. Dieser theoretischen Vorstellung zufolge stellen kognitive Kontrolldefizite, die eine geringe individuelle Ressourcenkapazität indizieren, einen Vulnerabilitätsfaktor dar. Die vorliegende Studie geht der Frage nach, ob und inwiefern kognitive Kontrolldefizite die adversen Effekte von emotionaler Dissonanz auf Burnout und Abwesenheitsverhalten am Arbeitsplatz verstärken.

Die Analyse der Wechselwirkungseffekte erfolgte auf der Grundlage von nichtlinearen Strukturgleichungsmodellierungen. Zur Messung der emotionalen Dissonanz kam eine international etablierte Fragebogenskala zum Einsatz. Die Erhebung der

kognitiven Kontrolldefizite basierte auf einem in der Grundlagenforschung validierten Messinstrument. Als abhängige Variablen wurden die Kerndimensionen des Burnouterlebens, emotionale Erschöpfung und Depersonalisation sowie zwei Fehlzeitenmaße berücksichtigt. Untersuchungsteilnehmer waren Mitarbeiter aus dem Verwaltungsbereich eines großen Finanzdienstleisters ($n = 327$).

Die Parameterschätzungen bestätigen Interaktionseffekte zwischen emotionaler Dissonanz und kognitiven Kontrolldefiziten in der Vorhersage des Burnout und des Abwesensverhaltens. Die Wechselwirkung der beiden Prädiktoren fiel in der erwarteten Richtung aus: Die kognitiven Kontrolldefizite verstärkten den Beanspruchungseffekt der emotionalen Dissonanz.

P142 Verbessert regelmäßige physische Aktivität die kognitive Leistungsfähigkeit?

Annika Rieger¹, Matthias Weippert¹, Steffi Kreuzfeld¹, Dagmar Arndt², Regina Stoll¹

¹Institut für Präventivmedizin der Universität Rostock (IPM), ²Center for Life Science Automation (celisca), Rostock

Das moderne Berufsleben ist durch einen deutlichen Anstieg psychomentaler und psychosozialer Belastungen gekennzeichnet. Körperliche Inaktivität und sitzender Lebensstil in Beruf und Freizeit sind weit verbreitet. Es gibt viele Studien, die den positiven Effekt von körperlichem Training nicht nur auf die physische Gesundheit und Leistungsfähigkeit, sondern auch auf kognitive Funktionen bei kranken und/ oder älteren Populationen belegen. Das Ziel unserer Studie war es, aufzuzeigen, ob auch junge und gesunde Versuchspersonen von einem regelmäßigen, individualisierten Ausdauertraining profitieren können, wobei ausgewählte Aspekte der geistigen Leistungsfähigkeit (LF) untersucht werden sollten.

Die Untersuchung, an der Studierende der Universität Rostock teilnahmen ($n = 13$; Alter $24,8 \pm 1,59$ Jahre), beinhaltete ein 8-wöchiges Ausdauertraining mit einem Umfang von 3 Einheiten pro Woche. Die Trainingsintensität wurde dabei individuell über die Herzschlagfrequenz gesteuert. Vor und nach der Sportintervention wurden die reaktive Belastbarkeit, die Reaktionsgeschwindigkeit sowie die Fähigkeit zur Inhibition überlerner Antworten mittels Determinations- und Strooptest (Wiener Testsystem, Fa. Schuhfried) erfasst. Eine Kontrollgruppe ($n = 9$; Alter $23,3 \pm 0,71$

Jahre) absolvierte den gleichen Testablauf, jedoch ohne regelmäßiges Ausdauertraining.

Nach einem 8-wöchigen, intensiven Ausdauertraining wurden in der Versuchsgruppe Verbesserungen im Bereich der untersuchten Teilkomponenten der geistigen LF festgestellt. Die Reaktionszeiten der Teilnehmer zeigten sowohl im Determinations- ($p = 0,03$) als auch im Stroop-Test ($p = 0,009$; Leseinterferenz) signifikante Verbesserungen. In der Kontrollgruppe konnten dahingegen keine signifikanten Veränderungen festgestellt werden.

Obwohl bereits im Vortest alle mittels Wiener Testsystem ermittelten Kennwerte der Versuchspersonen im Normbereich lagen, konnten wir in unserer Studie einen positiven Effekt von Ausdauertraining auf einzelne Aspekte der geistigen LF nachweisen. Ziel ist es, diese Ergebnisse zukünftig in einer größeren Population zu überprüfen.

P143 Funktionstechnische Optimierung des Ergospirometriesystems MetaMax 3B für den Einsatz in tiefer Kälte

Mario Penzkofer, Ch. Kollmann, Karsten Kluth

Institut für Fertigungstechnik Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen

In einem Tiefkühlzentrum wurden sowohl im Tiefkühlager bei -24°C als auch in der $+3^\circ\text{C}$ kalten Vorkühl- bzw. Kühlzone in Ganztagsanalysen neben den Auswirkungen der Kältearbeit auf die körperliche Beanspruchung auch die Belastungssituation von insgesamt 30 männlichen Kommissionierern untersucht. Dazu wurde das mobile Ergospirometriesystem MetaMax 3B der Firma Cortex zur Bestimmung des Energieumsatzes eingesetzt. Durch eine Trockenschlaucheneinheit soll das System nach Aussage des Herstellers Messungen bis in sehr tiefe Temperaturbereiche erlauben. Leider sind diese Messungen nur zeitlich sehr beschränkt möglich.



Serenity

Professioneller Gehörschutz



Phonak GmbH | Max-Eyth-Strasse 20
70736 Fellbach/Deutschland
Tel. +49 (0)711 300 38 26 | Fax +49 (0)711 300 38 27
www.phonak-communications.com

PHONAK life is on

Manuelle Kommissioniertätigkeit in Kälte stellt eine Beanspruchung an bzw. etwas über der Dauerleistungsgrenze dar. Zur Messung des Energieumsatzes muss daher die Integralmethode angewendet werden, bei der die spirometrischen Parameter über den gesamten Arbeitsvorgang gemessen werden müssen. Während das in der Vorkühlzone kein Problem darstellt, ist die Anwendung der Integralmethode im Tiefkühlbereich unmöglich. Die tiefen Temperaturen führen in Verbindung mit der feuchten Ausatemluft zu einem Ausfall des Systems nach spätestens 15 min aufgrund von Eisbildung innerhalb der fluidführenden Leitungen.

Optimierungsmöglichkeit: Der negative Kälteeinfluss beschränkt sich auf die der Umgebungstemperatur direkt ausgesetzten Komponenten des Systems, nämlich Volumensensor und Absaugstrecke. Vor allem das Gehäuse des Volumensensors ist von starker Eisbildung betroffen, die aber nicht ursächlich für den Systemausfall ist. Das grundsätzliche Problem liegt vielmehr darin, dass sich die Öffnung der zur Absaugstrecke gehörenden Ansaugdüse mit Eiskristallen zusetzt, die sich im anschließenden Schlauchsystem weiter fortpflanzen. Zur Abhilfe wurde ein Prototyp entwickelt, der mittels Wärmeerzeugung die Eisbildung an der Düse und dem freiliegenden Teil der Absaugstrecke verhindern sollte. Die notwendige Wärme wird von einer Heizpatrone bereitgestellt, die in einer an das Gehäuse des Volumensensors angepassten Aufnahmeeinheit untergebracht ist.

Erste Tests zeigten allerdings einen Systemausfall nach 20 min, da sich nun die Eisbildung innerhalb der Ansaugstrecke verlagerte. Mit dieser ersten Anpassungsmaßnahme konnten letztlich nur ca. 5 min zusätzliche Messzeit gewonnen werden, allerdings traten innerhalb dieser Zeit keine kurzfristigen Messausfälle mehr auf, wie

sie für frühere Messungen charakteristisch waren. Um die nun örtlich verlagerte Eisbildung zu verhindern, wurde in einem nächsten Schritt ein zweites Heizsystem zwischengeschaltet, das nun die Absaugstrecke erwärmen sollte. Obwohl beim Einsatz des dualen Heizsystems an keiner Stelle der Absaugstrecke nunmehr eine Eisbildung beobachtet werden konnte, führte das vermehrte Auftreten von Kondenswasser zu einer Blockade der Absaugstrecke und damit zu einem Systemausfall. Aktuell wird an einer Lösung dieses Problems gearbeitet.

P144 Einfluss einer Tumorprotein-P63-nahen Mutation auf das Harnblasenkarzinom-Erkrankungsrisiko

Marie-Louise Lehmann, Jan G. Hengstler, Klaus Golka.
Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo)

Kürzlich wurde eine Arbeit publiziert, in der ein Einfluss einer Tumorprotein p63-nahen Mutation auf das Harnblasenkarzinom-Erkrankungsrisiko erstmals beschrieben wurde (Kiemeneij et al., Nat. Genet. 2008). Das Tumorprotein p63 scheint assoziiert mit der Differenzierung des Urothels und mit der durch DNA-Schädigungen induzierten Apoptose zu sein, außerdem wird eine kritische Rolle in der Progression urothelialer Neoplasien berichtet. In der vorliegenden Studie war der Einfluss dieser Mutation sowohl bei unausgewählten Klinikpatienten mit Harnblasenkarzinom als auch bei Patienten mit der Anzeige des Verdachts auf das Vorliegen eines beruflich bedingten Harnblasenkarzinoms („BK 1301“) zu untersuchen.

Es wurden 211 Patienten mit Harnblasenkarzinom und 184 Patienten der gleichen Klinik ohne Malignom in der Anamnese sowie 232 Harnblasenkarzinompa-

tienten mit angezeigter BK 1301 mittels Standardmethoden auf das Vorliegen der Tumorprotein-p63-nahen Mutation (Single Nucleotide Polymorphism rs710521[G]) mittels quantitativer Real-time Polymerase-Kettenreaktion (Taqman®-Technik) genotypisiert. Dabei wurde der Polymorphismus der Nukleotide Adenin -> Guanin gemessen, wobei Adenin als Wildtyp (häufigere Variante) und Guanin als Mutation bezeichnet werden.

Die beobachtete Mutation wies bei den Harnblasenkarzinompatienten der Klinik, den Kontrollpatienten ohne Malignom derselben Klinik und den Patienten mit angezeigter BK 1301 die folgende Verteilung auf: Heterozygot [A/G]: 40%/42%/38%; homozygot [G/G]: 4%/8%/6%; Allelhäufigkeit des Wildtyp [A]: 76%/72%/75%; Allelhäufigkeit der Mutation [G]: 24%/29%/25%.

Der Anteil der Tumorprotein-p63-nahen Mutation in den Kollektiven der Harnblasenkarzinompatienten und Kontrollen der urologischen Klinik und der untersuchten Harnblasenkarzinompatienten mit angezeigter BK 1301 entsprach der in der Erstbeschreibung berichteten Verteilung. Somit lässt sich ein höheres Harnblasenkrebsrisiko für das Wildtyp-Allel [A] ableiten und das Allel der Mutation [G] scheint eher als protektiv zu bewerten zu sein.

Die Ergebnisse der Studie weisen nicht auf einen unterschiedlich starken Einfluss der beobachteten Mutation auf das Harnblasenkarzinom-Erkrankungsrisiko bei Patienten mit und ohne berufliche Exposition gegen aromatische Amine hin. Da Tabakrauch ebenfalls relevante Mengen an aromatischen Aminen enthält, stehen die eigenen Ergebnisse im Einklang mit der Beobachtung von Kiemeneij et al. (2008), dass diese Mutation das durch Rauchen bedingte Harnblasenkarzinom-Erkrankungsrisiko nicht beeinflusst.

Messgeräte für Arbeitsmedizin und Arbeitssicherheit

Audiometer
Luxmeter
Schallpegelmesser
Sehtestgeräte

OPAL



Beratung
Vertrieb
Service



Messtechnik Dr. Peter Pagels Charlotte-Bamberg-Straße 6 35578 Wetzlar
Tel. 06441/924780 Fax 06441/92478-97 eMail peter.pagels@opal-wetzlar.de

Seminare

Reisemedizin Aktuell

S Aktuelle arbeits- und reisemedizinische Aspekte umweltbedingter Reiserisiken

Thomas Küpper

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der RWTH Aachen

Von den umweltbedingten Risiken ist aus unterschiedlichen Gründen die Hypoxie stark in den Fokus geraten, und zwar einerseits weil bei zunehmender Internationalisierung der Wirtschaft immer mehr Personen Hochlagen ausgesetzt sind und andererseits, weil durch die technologische Weiterentwicklung Raumbedingungen mit vermindertem Sauerstoffangebot einfach und preiswert nahezu überall zur Verfügung gestellt werden können, beispielsweise zum Brandschutz, zur Vorakklimatisierung bei geplantem Höhengaufenthalt oder zum Höhentaining.

Um ein pragmatisches, international angeglichenes Vorgehen in Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz zu gewährleisten, ohne dass es zu überzogenen Maßnahmen kommt, hat die Medizinische Kommission der höhenmedizinischen Weltachorganisation (Union Internationale des Associations d'Alpinisme, UIAA MedCom) 2009 eine entsprechende Empfehlung publiziert (www.theuiaa.org/mediacal_advice.html, Rec. No.15). Diesen neueren Entwicklungen sowie dem Stand der Forschung hinken die jeweiligen nationalen Empfehlungen noch deutlich hinterher. Insbesondere differenzieren diese Empfehlungen nicht nach Art, Ausmaß und Umfang der Exposition.

Das Referat gibt einen Überblick über den aktuellen arbeitsmedizinischen Sachstand und einen Ausblick auf die in naher Zukunft zu erwartende bzw. anzustrebende Entwicklung.

S Subjektive Belastungseinschätzung in der Höhe

Beate Gronimus¹, Nicole Heussen², Ralf-Dieter Hilgers³, Volker Schöffel^{3,4,5}, Jürgen Steffgen⁶, Thomas Küpper^{1,5}

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen,

²Institut für Statistik, Medizinische Fakultät der RWTH Aachen, ³Ab-

teilung für Sportorthopädie, Klinikum Bamberg, ⁴Abteilung für Unfall-

chirurgie, Universitätsklinikum der Friedrich-Alexander Universität

Erlangen-Nürnberg, ⁵Medizinische Kommission der Union Interna-

tionale des Associations d'Alpinisme (UIAA MedCom), ⁶Abteilung für Nephrologie, Universitätsklinikum der Georg-August Universität Göttingen

Die Borg-Skala für das subjektive Belastungsempfinden hat sich sowohl bei Sportlern als auch bei Patienten während einer Rehabilitation etabliert. Sie hilft ihnen, ihr subjektives Belastungsempfinden während des Trainings einzuschätzen und somit ein angemessenes Level der Trainingsintensität zu halten. Obwohl die Borg-Skala häufig im Höhentaining eingesetzt wird, wurde bislang noch nicht evaluiert, ob sie in den sehr unterschiedlichen Gegebenheiten der Höhe gleichermaßen anwendbar und valide ist. Zudem wurde noch nicht erforscht, welcher Faktor für den Einzelnen den meisten Einfluss auf die Belastungseinschätzung hat.

16 erfahrene Bergsteiger waren an der randomisierten Cross-over-Studie beteiligt. Von jedem wurden auf Meereshöhe, in 3000 m und in 4559 m Daten erfasst. In jeder Höhe wurde das folgende Prozedere durchgeführt: Spiroergometrie nach einem modifizierten Hollmann-Schema (beginnend bei 40 W, +40 W alle drei Minuten bis zur Erschöpfung). Am Ende jeder Stufe musste die Versuchsperson ihr subjektives Belastungsempfinden mittels der Borg-Skala bewerten. Zusätzlich wurden verschiedene kardiorespiratorische Parameter wie z. B. Blutdruck, Herzfrequenz, Laktat etc. gemessen und aufgezeichnet.

Anhand von Bland-Altman-Plots wurde die Skala für jede Höhe validiert: dazu wurden die Borg-Werte zweier Höhen für jede Belastungsstufe miteinander verglichen.

Für die Analyse, welcher Faktor den größten Einfluss auf den gegebenen Borg-Wert hat, wurde ein kovarianzanalytisches Modell zwischen jedem Parameter und dem Borg-Wert verwendet; $p < 0,05$ wurde dabei als signifikant gewertet. Mehr als 95 % aller Borg-Werte lagen innerhalb der 1,96fachen Standardabweichung. Das kovarianzanalytische Modell ermittelte den Blutdruck mit $p = 0,0356$ als den Parameter mit dem größten Einfluss auf die subjektive Belastungseinschätzung. Zusammenfassend kann festgehalten werden:

1. Die Borg-Skala ist in der Höhe valide und kann demnach während körperlicher Belastung in jeder Höhe angewendet werden.
2. Der wichtigste Parameter für die Beurteilung ist der (Anstieg vom) Blutdruck.

S Nichtinfektiöse Risiken junger Menschen bei internationalen Freiwilligendiensten

Klemens Neppach¹, Jennifer Martin¹, Burkhard Rieke^{1,2}, Thomas Küpper¹

¹Institut für Arbeits- und Sozialmedizin RWTH Aachen, ²Tropenmedizinische Praxis, Düsseldorf

Untersucht wurden die Risikoeinschätzung und die Risikoexposition junger Menschen bei internationalen Freiwilligendiensten (IFD). Eine breit gefächerte Analyse nicht-infektiöser Risiken, mit denen die Volontäre während ihrer Arbeit in einem Sozialprojekt konfrontiert waren, soll eine verbesserte Vorbereitung der ständig wachsenden Zahl künftiger Freiwilliger ermöglichen.

Die Daten wurden retrospektiv mittels elektronischem Fragebogen an ehemaligen Freiwilligen, die zur Zeit ihres Sozialprojektes zwischen 18 und 30 Jahre alt und dort mindestens ein halbes Jahr tätig waren, erhoben ($n = 153$). Die Datenauswertung erfolgte deskriptiv-statistisch.

Häufigste Beschwerden waren Sonnenbrand (89 %) und rezidivierende Kopfschmerzen (79 %). Einen Arbeitsunfall erlitt jede bzw. jeder Vierte; einen Tierunfall hatten 11 %. Ein Drittel der benutzten Transportmittel war in verkehrsunfähigem Zustand. Über drei Viertel (76 %) der Befragten attestierten sich selbst ein riskanteres Verhalten als im deutschen Straßenverkehr; es gab 17 Verkehrsunfälle. Während sich tagsüber 57 % „stets sehr sicher“ im öffentlichen Straßenraum fühlten, waren es nachts nur 9 %. Über ein Viertel (28 %) der Freiwilligen wurde überfallen. Sexuelle Gewalt am eigenen Körper mussten 4 % erleben, weitere 37 % bekamen sie in der umgebenden Bevölkerung bzw. im Projekt mit. Bei mehr als der Hälfte der Befragten traten psychosomatische Symptome wie Ess- und Schlafstörungen verstärkt auf. Jeder fünfte männliche Freiwillige gab einen erhöhten Suchtmittelkonsum zu, jede dritte Frau berichtete von depressiven Verstimmungen. Acht Freiwillige (5 %) brachen ihren Dienst ab; die Mehrheit davon (6/8) wegen psychischer Belastungen.

Die meisten der untersuchten Risikofaktoren hängen stark vom Projektland ab. Das Sicherheitsgefühl und das damit verbundene Verhalten im Alltag, v. a. im Straßenverkehr, ist subjektiv sehr unterschiedlich, Präventionsmaßnahmen dementsprechend schwierig zu verallgemeinern. Zu-

künftige Vorbereitungsseminare sollten auf die Sensibilisierung für oft vernachlässigte, mitunter geschlechtsspezifische Gefahrenquellen abzielen, allen voran Verkehr und Gewalt. Deren psychische Bewältigung ist entscheidend für den Erfolg des IFD.

S Erste Hilfe-Kenntnisse und Notfallmanagement auf Klettersteigen

Julia Schuppan, Simone Schröder, Thomas Küpper
Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, RWTH Aachen

Das Begehen von Klettersteigen erfreut sich im europäischen Alpenraum stark steigender Beliebtheit. Wir untersuchten die Verletzungsmuster bei Unfällen auf Klettersteigen und die Erste Hilfe Kenntnisse der Aktiven, um ein optimales Schulungsprogramm für die Zielgruppe zu entwickeln. Die Erste Hilfe in den Bergen gestaltet sich anders als in städtischen Gebieten, da sich die Bedingungen im Gelände zu denen in der Stadt stark unterscheiden, wodurch sich andere Anforderungen an den Ersthelfer ergeben, die speziell erlernt werden müssen. Hinzu kommt, dass organisierte Rettung nur mit großer Verzögerung – manchmal gar nicht – zu Hilfe eilen kann, die Notfallopfer also auf die Kenntnisse der Begleiter angewiesen sind. Da die Klettersteige in den letzten Jahren enorm an Popularität gewonnen haben und immer mehr im Bergsport Unerfahrene ihre ersten Erfahrungen auf Klettersteigen machen, ist es umso wichtiger, dass die Sportler in möglichen Unfallsituationen adäquat Erste Hilfe leisten können.

Insgesamt konnten auf der Fiderepass-Hütte (2070 m, Allgäuer Alpen) und der Tuckett-Hütte (2272 m, Brenta, Dolomiten) 391 vollständig auswertbare Datensätze gewonnen werden. In den Fragebögen wurde nach allgemeinen demografischen Daten zur Person, Überlastungsschäden und Unfällen auf Klettersteigen gefragt. Es folgten 18 Fragen zu typischen Erste Hilfe Situationen in den Bergen und eine Selbsteinschätzung zu den eigenen Erste Hilfe Kenntnissen.

Die Auswertung zeigt, dass die Kenntnisse von den Anforderungen im Gelände erheblich abweichen. Viele der Befragten würden z. B. einen Herzinfarkt erkennen, aber nicht wissen, wie die adäquate Erstversorgung von einer Rippen- oder Wirbelsäulenfraktur ist, die beim Bergsport wahrscheinlicher sind. Die meisten Ersten Hilfe Kurse wurden im Rahmen des Führerscheins belegt. Sie liegen lange zurück und behandeln wie alle Erste-Hilfe-Lehrgänge,

die für die „Zivilisation“ entworfen wurden, nicht die spezifischen Unfallsituationen in den Bergen.

Das Gros der Aktiven ist derzeit in keiner Weise in der Lage, situationspezifisch Erste Hilfe zu leisten. Eine gezielte Erste-Hilfe-Schulung für die Klettersteigbegeisterten ist sinnvoll und notwendig.

S Typhus in Nepal – ein unterschätztes Problem

Martin Haditsch
TravelMedCenter, Leonding, Österreich

Der von den Organisatoren festgelegte Titel ist – was Reisende betrifft – sehr gut gewählt: Sowohl das Risiko für Typhus unter Reisenden allgemein als auch die absolute Erkrankungszahl unter der mittlerweile stark gewachsenen Zahl an Nepal-Reisenden wird deutlich unterschätzt. Typhus wird in Europa noch am ehesten mit der Kriegs- und unmittelbaren Nachkriegszeit assoziiert. Reisemedizinisch wurden (fälschlicherweise) nur jene Länder als Risikogebiete klassifiziert, aus denen entsprechende epidemiologische Daten vorlagen (wie z. B. aus Peru und Indien), wobei offensichtlich zum Teil ein falscher Rückschluss (keine Daten – kein Risiko) gezogen wurde.

Aus den Daten von Reiserückkehrern ist ersichtlich, dass der gesamte indische Subkontinent (einschließlich Nepal, aber auch Sri Lanka) ein erhebliches Risiko aufweist, an typhösen Salmonellen zu erkranken. Die Relevanz für Reisende ist eine mehrfache: Gerade Reisende in diese Region verzeichnen eine statistisch längere Reisedauer als der Durchschnittstourist, haben somit generell ein höheres Kontaktisiko. Häufig reisen sie unter einfacheren Bedingungen, was mangels Umsetzungsmöglichkeit unterschiedlicher Hygienemaßnahmen (darunter auch Fragen der Nahrungshygiene) wiederum die Kontakttrate erhöht. Im Erkrankungsfall müssen wir mittlerweile mit der Zirkulation höher-, z. T. sogar hochresistenter Mutanten rechnen. Therapeutische Möglichkeiten werden somit eingeschränkt, insbesondere für Individualtouristen in abgelegenen Gegenden kann der Zugang zu wirksamen Medikamenten (so man diese nicht in der Reiseapotheke selbst mit sich führt) erschwert, ja in manchen Situationen nur bedrohlich verzögert möglich sein. Bei Touristen in Nepal steigert neben dem Zeitverlust der infolge von Höhe, körperlicher Anstrengung, Fieber und evtl. Durchfall und Erbrechen gesteigerte Flüssigkeitsverlust zusätzlich die Komplikationsrate.

Welche Faktoren tragen noch zu dieser Unterschätzung bei? Die Erfassung von Typhuserkrankungen ist in vielen Ländern mangelhaft (schon einmal mangels definitiver Absicherung der Diagnose mittels Mikrobiologie), desgleichen wird nur ein Bruchteil gemeldet bzw. an übergeordnete (internationale) Behörden weiterleitet.

Invasive Salmonellenerkrankungen bedingen schwere, z. T. lebensbedrohliche Krankheitsbilder. Touristen, die das Pech haben, daran zu sterben, werden meist ebenso wenig erfasst wie Reisende nach erfolgreicher Behandlung (auch im Zuge einer Notfallselbstmedikation).

Wie bei anderen Salmonellosen auch besteht die Möglichkeit des Dauerausscheidertums; klinisch unauffällige Personen können bei Mängeln in der Nahrungshygiene potente Streuquellen darstellen: Region mit hoher Durchseuchung = hohe Trägereate.

Erfreulicherweise geimpfte Personen haben naturgemäß (selbst wenn nach der Impfung mit den bei uns erhältlichen Typhusimpfungen kein 100%iger Schutz vorliegt) Einfluss auf die Erkrankungsrate (jedoch nicht auf das Infektionsrisiko Ungeimpfter) und tragen so zu einer Fehleinschätzung bei.

Nachsatz: So sehr eine Impfung neben der Einhaltung der Nahrungshygiene (auch wegen anderer Krankheitserreger) sinnvoll erscheint, ist es doch wichtig, auf Mängel in der Schutzrate bei Geimpften wie auch auf die fehlende Kreuzimmunität zu anderen Salmonellenarten (darunter auch die relative Zunahme von *Salmonella paratyphi* A im Vergleich zu *S. typhi*) hinzuweisen.

S Rechtsfragen in der Reisemedizin – Klippen und wie sie umschifft werden

Norbert Krappitz
Kölner Institut für Reisemedizin

Die Reisemedizin als Querschnittsfach stellt nicht nur den ärztlichen Tätigkeitsbereich mit der größten Klientel aller medizinischen Fachbereiche dar, sie verlangt vor allem nach gründlicher Durchdringung vielfältigster Rechtsanbindungen. Insbesondere in der Präventiven Reisemedizin müssen daher deutsche Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, das Berufsrecht und relevante Gerichtsurteile einbezogen werden. Auch EU-Recht sowie internationales Recht kommen zum Tragen. Der Vortrag skizziert daher wichtige Rechtsgrundlagen und deren Anwendung, sich ergebende Einschränkungen und Möglichkeiten, um die Arbeit in der Reisemedizin zum dem werden zu lassen,

was sie sein soll: Gesundheitsvorsorge, Überwachung und Hilfe als ärztliche Begleitung unserer Reisenden, beruflich wie privat.

S Impfungen – was gibt es Neues im Jahr 2010?

Burkhard Rieke

Institut für Arbeitsmedizin der RWTH Aachen/Tropenmedizinische Praxis, Düsseldorf

Reisemedizinische Impfungen werden immer mehr zu einem Spezialthema innerhalb der Arbeitsmedizin, aber auch der Impfméizin. So soll die Rolle neuer Impfantigene wie gegen Japanische Enzephalitis angesprochen, geografische (FSME) bzw. indikationsbezogene (Cholera) Anpassungen erwähnt, ein Rückblick (Schweinegrippe) und ein Ausblick (Dengue, Malaria) versucht werden. Daneben gibt es Änderungen in der Schutzdauer der Hepatitis-A-Impfung zu erwähnen.

Umgang mit Suchtkranken

S Suchtprävention am Arbeitsplatz

Kristin Hupfer¹, Holger Feindel², Dietmar Kramer³

¹BASF SE, Ludwigshafen, ²Psychosomatische Fachklinik Münchwies, ³Salus Klinik Friedrichsdorf

Die legalen Drogen Alkohol und Nikotin stellen heute die größte vermeidbare Gesundheitsbedrohung in den entwickelten Ländern dar: Dabei gehört Deutschland im internationalen Vergleich sogar zu der Spitzengruppe bezüglich Alkoholverbrauch und Nikotinkonsum. Allein hier sterben 42 000 Menschen an den Folgen ihres überhöhten Alkoholkonsums und 15 % aller Deutschen trinken mehr Alkohol, als gesundheitlich vertretbar ist. Diese alarmierenden Zahlen machen deutlich, dass dringender Handlungsbedarf besteht, denn der übermäßige oder gar abhängige Konsum legaler und illegaler Drogen führt auch im betrieblichen Kontext sehr oft zu einer erheblichen Belastung des Arbeitsteams. Es kommt zur Verschlechterung des Arbeitsklimas, zu reduzierter Produktivität, Fehlerhäufungen und zu erhöhter Unfallgefahr. Man schätzt, dass jeder 4. Arbeitsunfall im Zusammenhang mit einer Alkoholisierung steht. Das Thema illegale Drogen stellt sich v. a. in der jüngeren Belegschaft und verursacht oft schon während der Berufsausbildung Probleme.

Gerade der Arbeitsplatz ist gut geeignet, den Menschen mit gefährlichen Konsummustern die Notwendigkeit einer Verhaltensänderung zu verdeutlichen, falls sich Auswirkungen auf die Arbeitsqualität deutlich belegen lassen. Dafür bedarf es jedoch eines aufmerksamen betrieblichen Umfelds und Kollegen bzw. Vorgesetzte, die den Mut haben, dieses heikle Thema anzusprechen.

Inzwischen haben sich Gesprächstechniken etabliert, mit denen es leichter gelingt, das Problembewusstsein betroffener Mitarbeiter zu schärfen, sodass sie auch eher bereit sind, ihre Trinkgewohnheiten kritisch zu hinterfragen, noch bevor irreversible Schäden entstanden sind. Diese sollen hier genauer vorgestellt werden.

Zunehmend in die Diskussion kommen jetzt auch Themen wie „Doping am Arbeitsplatz“, Computersucht, Spielsucht, Arbeitssucht und Ähnliches. Das Seminar wird auch über diese Störungsbilder und deren Behandlungsmöglichkeiten informieren

Experteninterviews in der Arbeitsmedizin

S Experten-Interviews in der Arbeitsmedizin

Christa Weßel

MPH – Organisationsentwicklung & Informationstechnologie, Frankfurt am Main

Wichtiger Baustein in der arbeitsmedizinischen Betreuung einer Organisation, seien es Unternehmen aus Produktion oder Dienstleistung oder Institutionen des öffentlichen Bereiches wie Bildungseinrichtungen, ist die Risiko- und Chancenanalyse. Neben der Begehung finden Einzel- und Gruppen-Interviews mit Beschäftigten zunehmend Anwendung zur Beantwortung der Frage, wie es um Arbeitsumwelt, -Organisation, -Inhalte und Ressourcen bestellt ist. Ziel ist es, methodengeleitet und für dritte nachvollziehbar Zusammenhänge zu verstehen und daraus Maßnahmen abzuleiten.

Das Leitfaden-gestützte Interview ist eine gut erlernbare und handhabbare Methode, die eine zuverlässige, nachvollziehbare, klar strukturierte und zielorientierte Gewinnung von Informationen, insbesondere von neuen Erkenntnissen zu einer Problemstellung zulässt. Die Resultate fließen unmittelbar in die arbeitsmedizinische Betreuung ein. Adressaten eines zweieinhalb-

stündigen Seminars mit maximal 25 Teilnehmern sind Arbeitsmediziner und Betriebsärzte, die ihr Portfolio der Instrumente in der Risiko- und Chancenanalyse um kunden- und patientenorientiertes Instrument erweitern möchten. Es kommen Methoden des Fall- und Problembasierten Lernens zur Anwendung. Behandelt werden: Charakteristika Leitfaden-gestützter Interviews; Anwendungsgebiete; Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung; Erstellung eines Interviewleitfadens; Bedeutung von Vorverständnis und kontinuierlicher Reflektion; Dokumentation; Auswertung; Grundzüge der computergestützten Auswertung.

In diesem kurzen Seminar legen die Teilnehmer eine erste Basis zur Anwendung Leitfaden-gestützter Interviews im Rahmen von Risiko- und Chancenanalysen. Dies umfasst Indikationsstellung, Vorbereitung, Durchführung und Auswertung.

Die Teilnehmer können Erkenntnisse zu den Situationen und Bedürfnissen des Unternehmens, des Unternehmers und der Beschäftigten und ihrer Arbeit gewinnen, die in dieser Form anderen Ansätzen, beispielsweise der Datenerhebung mittels quantitativer Methoden (Fragebögen etc.), nicht zugänglich sind. Von besonderem Interesse ist dabei das Kennenlernen der Hintergründe und Ursachen. Hieraus lassen sich Lösungsansätze formulieren. Das Interview fördert die Einbeziehung der Interviewten, beispielsweise der Beschäftigten in den Betreuungsprozess. Diese Methode können die Teilnehmer auf andere Anwendungsbereiche übertragen. Zu diesen zählen beispielsweise die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Besprechungen und Beobachtungen.

Fahrsimulator

S Fahrsimulationen in Wissenschaft und Anwendung

Gerhard Rinkenauer, Peter Hofmann, Sebastian Poschadel
Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo)

Fahrsimulationen stellen in der Verkehrspsychologie und Verkehrsmedizin eine wichtige Brücke zwischen Grundlagenforschung und Anwendung dar. Sie erlauben zum einen, aus wissenschaftlicher Perspektive das kognitive Leistungsvermögen des Menschen in unterschiedlich komplexen simulierten Fahrsituationen zu untersuchen. Zum anderen ist es aus Anwendungsperspek-

tive aber auch möglich, mit „echten“ Fahrtrainingssimulatoren für das reale Fahren relevante Fähigkeiten gefahrlos zu trainieren (etwa Fahrstrategien für Einsatzfahrzeuge).

In unserem Seminar sollen zuerst verschiedene Einsatzbereiche von Fahrsimulationen in Wissenschaft und Praxis dargestellt und die jeweiligen Vor- und Nachteile diskutiert werden. Danach stellen wir im praktischen Teil des Seminars Fahrsimulationen vor, die am IfADo im Kontext von Forschungsprojekten verwendet werden. Der Schwerpunkt dieser Forschungsprojekte liegt auf kognitionspsychologischen Fragestellungen und deren Übertragbarkeit auf Anwendungsfragestellungen. Es besteht dabei die Möglichkeit, vorhandene Fahrsimulationen auszuprobieren und mit den Wissenschaftlern des IfADo zu diskutieren.

Sehen

S G37 plus – eine mögliche Erweiterung der „Vorsorgeuntersuchung Bildschirm-Arbeitsplätze“ für alterssichtige Beschäftigte

Mirjam König, Wolfgang Jaschinski

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo)

Die Positionierung des Bildschirms relativ zum Auge ist von Bedeutung für die Ver-

meidung von Zwangshaltungen und Sehbeschwerden. Zur Lösung dieser Problematik stehen ergonomische und augenoptische Mittel zur Verfügung: Flachbildschirme erlauben eine flexible Aufstellung auf dem Schreibtisch, es gibt eine Vielzahl von augenoptischen Brillenglasvarianten zum Ausgleich der nachlassenden Akkommodation bei Alterssichtigkeit. Zur betrieblichen Umsetzung dieser Möglichkeiten im Rahmen von G37 kann das hier vorgestellte Konzept dienen, in dem arbeitsmedizinische, ergonomische und augenoptische Kompetenzen integriert sind.

Das Konzept umfasst zwei Schritte:

1. Die Auswahl der Brille zum Ausgleich der Alterssichtigkeit erfolgt entsprechend den Erfordernissen der jeweiligen Arbeitsaufgabe. Hier spielen individuelle Präferenzen eine wesentliche Rolle. Die Brillenglasauswahl sollte auf einen optimalen Sehkomfort abzielen und nicht von einer bestehenden Position des Bildschirms abhängen.
Seminarbestandteil:
 - Darstellung der verschiedenen Glasarten und deren Wirkungsweise
 - Probiergläser zur Demonstration der unterschiedlichen Wirkungsweisen
 - Darstellung der Vor- und Nachteile der verschiedenen Glasarten
2. Ausgehend vom ausgewählten Brillenglas kann nun die Position des Bildschirms relativ zum Auge bestimmt wer-

den. Bei der Wahl von Sehabstand und Höhe des Bildschirms relativ zum Auge sind sowohl individuelle physiologische Aspekte, wie die bequeme vertikale Augen- und Kopfnäigung, zu beachten als auch praktische Aspekte des Platzbedarfs am Arbeitsplatz. Für jeden Benutzer mit seiner Brille lässt sich mit einfachen Mitteln am Arbeitsplatz ein Bereich des scharfen Sehens vermessen, in dem der Bildschirm angeordnet werden kann.

Seminarbestandteil:

- Erläuterung und Durchführung der Messung der bequemen Augen- und Kopfnäigung
- Erläuterung und Durchführung der Messung der Schärfenbereiche am Arbeitsplatz mit neu entwickelten Messverfahren
- Anwendung der Messergebnisse für die individuelle Arbeitsplatzgestaltung

In diesem neuartigen Beratungskonzept werden individuelle physiologische Aspekte berücksichtigt und stellen die Grundlage dar sowohl für die Auswahl der Brille als auch für die Arbeitsplatzgestaltung.

Dieses Beratungskonzept kann die Vorsorgeuntersuchungen nach G37 ergänzen und erlaubt eine messgenaue Beurteilung, ob eine Brille scharfes Sehen am jeweiligen Arbeitsplatz erlaubt oder nicht.

Medikro SpiroStar USB

Innovative Spirometrie für höchste Ansprüche

- Optimale Hygiene
- Einfache Messung
- Hohe Genauigkeit
- Professionelle Software
- Netzwerkfähig
- GDT+XML Schnittstelle
- Geringe Betriebskosten

Kontakt: 0281-331633
www.praxisprofis.de



Foren

Atemwege/Lunge

F S2-Leitlinie „Diagnostik und Begutachtung asbestbedingter Berufskrankheiten“

Xaver Baur

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf

Nach Fertigstellung der allseits begrüßten S2-Leitlinie „Diagnostik und Begutachtung der Berufskrankheit Nr. 4101 Quarzstaublungenerkrankung (Silikose)“ sollen nun für die verschiedenen asbestbedingten Erkrankungen auf Basis des medizinisch-wissenschaftlichen und klinischen Kenntnisstandes Empfehlungen zur standardisierten Diagnostik und Begutachtung ausgesprochen werden.

Die Leitlinienkonferenz involviert neben den federführenden Fachgesellschaften (DGP, DGAUM) Vertreter von drei weiteren medizinischen Fachgesellschaften, Sozialversicherungsträgern, staatlichen Gewerbeärzten und einer Patienten-Selbsthilfegruppe. Zu gezielten, v. a. kontrovers diskutierten Themen wurden Literaturrecherchen und -auswertungen durchgeführt.

Stand der Leitlinienerstellung vom 10.01.2010: Die Leitlinie ist weit fortgeschritten. Neben den Berufskrankheitenrechtlichen Grundlagen der Berufskrankheiten der Nrn. 4103, 4104, 4105 und 4114 wird der aktuelle Kenntnisstand unter klinisch-medizinischen, radiologischen und pathologischen Aspekten dargestellt. Eine besondere Rolle kommt hierbei der sich aus Literaturstudien ergebenden Lungenfunktionseinschränkung zu, die nur eine lose Abhängigkeit von den radiologischen Befunden aufweist. Es besteht Konsens, dass es keinen staubanalytischen Grenzwert für asbestbedingte Lungenveränderungen gibt und dass das sog. „Fahrerfluchtphänomen“ (eingeschränkte Biobeständigkeit des Weißasbests) einer besonderen Berücksichtigung bedarf. Eine Biopsie allein zur Diagnosesicherung einer Berufskrankheit der Nr. 4103 ist nicht duldungspflichtig und nicht zulässig. Maligne Erkrankungen sind histopathologisch abzuklären. Jeder Erkrankungsfall erfordert eine qualitätsgesicherte standardisierte Diagnostik mit eingehender Arbeitsanamnese, arbeitstechnischer und arbeitsmedizinischer Ermittlung der Belastung, radiologischer Untersuchung und

im Falle der Berufskrankheit Nr. 4103 einer großen Lungenfunktionsdiagnostik. Außerdem wird bei der Erstdiagnose eine Low-Dose-Volumen-HRCT des Thorax empfohlen. Der medizinisch-funktionelle Anteil der MdE ist integrativ aus der Art und dem Schweregrad sowie der Bedeutung des Beschwerdebildes mit Berücksichtigung der einzelnen funktionellen Einschränkungen, ggf. auch psychischen und sonstigen Auswirkungen der Berufskrankheit auf die Ausübung der im Erwerbsleben typischen Tätigkeit zu ermitteln und zu quantifizieren.

F Erste Erfahrungen mit der Leitlinie und DGUV-Empfehlung „Quarzstaublungenerkrankung“

Rolf Merget

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Die S2-Leitlinie der DGP und DGAUM zur „Diagnostik und Begutachtung der Berufskrankheit Nr. 4101 Quarzstaublungenerkrankung (Silikose)“ wurde in der November-Ausgabe der Zeitschrift Pneumologie publiziert. Die entsprechende DGUV-Empfehlung („Empfehlung für die Begutachtung von Quarzstaublungenerkrankungen (Silikosen)“) wurde bereits per Rundschreiben den UV-Trägern zur Umsetzung geschickt (12/2009), die Veröffentlichung ist geplant (Stand 15.01.2010). Im Mai 2009 begann die Bergbau-Berufsgenossenschaft (BBG, seit 2010 Berufsgenossenschaft Rohstoffe und Chemische Industrie, BGRCI), entsprechend der Leitlinie entsprechende Krankheiten (im Folgenden Silikose genannt) bereits dann zu entschädigen, wenn die Diagnose einer Silikose eindeutig zu stellen war, in der Regel ab einer Streuung von mindestens 1/1 im Röntgenbild und Lungenfunktionseinschränkungen vorlagen.

Von etwa 8800 Fällen (nur BGRCI) wurden bundesweit bislang von Amts wegen bis Ende 2009 etwa 6400 Fälle neu evaluiert. Dies resultierte in einer Zunahme der Neurenten von 160 Fällen in 2008 auf 708 Fälle in 2009. Die Kosten dieser Neufälle betragen etwa 6–7 Millionen Euro. Hochgerechnet auf die Zahl aller noch zu evaluierenden Fälle und eine gering steigende Anzahl von Neuanzeigen werden die Kosten somit im hoch einstelligen Millionenbereich bleiben.

Medizinisch interessant ist der hohe Anteil von Versicherten, die als Versicherungsfall einer BK 4101 anerkannt waren, bei aktuellen Untersuchungen aber keine Silikose zeigten. In einer Pilotstudie wurden im IPA 73 zufällig ausgewählte Versicherte mit gering gestreuter Silikose nachuntersucht. Eine Silikose war dabei nur bei etwa einem Drittel der Versicherten zu bestätigen. Nur 38 % der Untersuchten wiesen eindeutige Lungenfunktionseinschränkungen auf. Dabei waren auch Messungen des CO-Transferfaktors und Spiroergometrie in das Untersuchungsprogramm eingeschlossen. Nur ca. 11 % der Untersuchten wiesen bildgebend eine Silikose mit Lungenfunktionseinschränkungen auf. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass Fälle ohne eindeutige Silikose im Röntgenbild nur selten computertomografisch eine Silikose aufweisen, wobei hierbei weiterhin eine Präzisierung der CT-Kriterien wünschenswert wäre, bei denen eine Silikose als (weitgehend) gesichert angesehen werden kann.

F ERS Task Force „New Lung Function Reference Values – a United Approach“

Xaver Baur

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf

Die bisher vorherrschend verwendeten Lungenfunktionssollwerte wurden vor mehr als 40 Jahren erstellt. Sie basieren nicht auf heute geforderten epidemiologischen Qualitätskriterien und sind insbesondere in den unteren und oberen Altersbereichen ungenügend abgesichert.

Eine kürzlich gegründete internationale Task Force (ERS, ATS, APSR; Chairs: J. Stocks, X. Baur, G. Hall, B. Culver) hat sich zum Ziel gesetzt, die individuellen Messwerte von in den letzten Jahren fertig gestellten Lungenfunktionssollwertstudien (zunächst auf Spirometrieparameter beschränkt) zusammenfassend auszuwerten. Hierzu werden spezielle Modellierungen (GAMLSS) herangezogen. Das Ziel ist, auf dieser Datenbasis unserer heutigen Bevölkerung entsprechende kontinuierliche (jeweils das ganze Lebensalter abdeckende) Sollwertformeln zu erstellen. Ein zweiter Ansatz besteht darin, die Gesamtheit der neueren Lungenfunktionssollwertdaten je-

nen selektierten Messwerten gegenüberzustellen, die die ATS/ERS-Qualitätskriterien 2005 erfüllen, also frei von Artefakten und reproduzierbar sind. Das Vorhaben ist auf 2 Jahre konzipiert. Die Ergebnisse sollen international veröffentlicht werden und die bisher verwendeten Lungenfunktionsollwerte ablösen.

F Begutachtungsempfehlungen für die BK'en der Nr. 1315 (ohne Alveolitis), 4301 und 4302 der Anlage zur BKV „Reichenhaller Empfehlung“. Konsenspapier der Arbeitsgruppe der DGV, Stand: 10. Oktober 2008

Wolfgang Raab

Klinik für Berufskrankheiten, Bad Reichenhall

Aktueller Stand der Arbeitsgruppe der DGV: Beteiligt; DGAUM/DGP/BdP. Vereinigung Deutscher Staatlicher Gewerbeärzte. Landwirtschaftliche Sozialversicherung. Einzelne Unfallversicherungsträger und deren Institute und Kliniken.

Diagnostik:

- Blutgasanalyse in Ruhe und unter Belastung: „Wird eine Blutgasanalyse unter Stufenbelastung ausgeführt, so ist auf das Erreichen des sog. „steady state“ zu achten, d. h. Abnahme frühestens am Ende der 4. Minute bei gleichbleibender Belastungsstufe“.
- Spiroergometrie: „Wird favorisiert, wenn eine Leistungseinschränkung des kardiopulmonalen Systems insgesamt vermutet wird. Sie ist zu fordern, wenn nach den bisherigen Untersuchungen nicht zwischen kardial und pulmonaler Funktionseinschränkung unterschieden werden kann“.
- Unspezifische bronchiale Inhalationstests: „Der Test auf UBH ist als Stufentest durchzuführen mit Ermittlung der Schwellendosis für Metacholin, die einen FEV₁-Abfall von 20 % oder eine Verdoppelung des spezifischen Atemwegswiderstandes (mindestens 2 kPa*s) verursacht“.
- Aktuell: Carbachol möglich.

Lungenfunktion:

- „Die Beurteilung der MdE sollte den Zustand berücksichtigen, den dieser ohne Medikation aufweist. Liegen keine Informationen zum Schweregrad des Krankheitsbildes vor, sollte die Medikation aus Sicherheitserwägungen nicht abgesetzt werden und die Lungenfunktion unter Fortsetzung der aktuellen Medikation erfolgen“.

Lufu-Referenzwerte:

- „Entsprechend der flächendeckenden Verbreitung werden der Bewertung der Lungenfunktionsprüfung standardgemäß die Referenzwertformen der ERS zugrunde gelegt (Quanier 1993). Bei Randgruppen hinsichtlich Größe und Alter können bzgl. Normbereich größere Abweichungen resultieren. In solchen Fällen sollten aktuellere Sollwerte, beispielsweise die von Brändli et al verwendet werden“.
- „Bei Grenzbefunden (bzgl. Sollwert) sollten aktuelle Sollwertformen für die Befundinterpretation herangezogen werden. In jedem Fall muss sich der Gutachter über zugrunde gelegte Referenzwerte und Bewertungsprinzipien informieren und diese aufführen.“

F Spiroergometrie in der Begutachtung

Alexandra Preisser

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf

Für die Begutachtung von Berufskrankheiten der Atemwege und der Lunge ist neben der Basislungenfunktion die Untersuchung der körperlichen Belastbarkeit von besonderer Bedeutung. Die Spiroergometrie ermöglicht mit nur wenig mehr Aufwand im Vergleich zur Ergometrie mit Blutgasanalyse die Erfassung der Parameter der Ventilation und des Gasaustausches.

Es werden die Berufskrankheiten vorgestellt, in deren Begutachtung die Spiroergometrie favorisiert wird (BK Nrn. 4101, 4103, 4111, 4115, 4201, 4301, 4302, 1315). Die verschiedenen Berufskrankheiten zeigen restriktive oder obstruktive Ventilationsmuster, auch Mischbilder oder im Vordergrund stehende Gasaustauschstörungen. Charakteristische Spiroergometriebefunde werden exemplarisch erläutert.

Lungenfunktionseinschränkungen, die eine MdE von $\geq 20\%$ nach sich ziehen, führen in der Regel zu einer Einschränkung der maximalen Sauerstoffaufnahme und Leistungsfähigkeit unter Ausschöpfung der pulmonalen Reserven. Restriktive Atemwegserkrankungen zeigen in der Spiroergometrie eine Begrenzung des Atemzugvolumens mit kompensatorischer Erhöhung der Atemfrequenz, letztendlich ein vermindertes Ventilationsvolumen. Obstruktionen führen zu einer Strömungslimitierung. Vornehmlich die Restriktion, aber auch das Emphysem, sind mit einer Gasaustauschstörung vergesellschaftet, die sich sensitiv durch eine Er-

höhung der alveoloarteriellen Sauerstoffdifferenz unter Belastung erfassen lässt. In Frühstadien ist dies oft der einzige wesentliche Befund. Kardiale Erkrankungen können mit Hilfe des EKG und Sauerstoffpulses differenziert werden. Der mit arbeitsunabhängige Parameter der Sauerstoffaufnahme an der aerob-anaeroben Schwelle hilft in der Einschätzung der Patientenmotivation und in der MdE-Festlegung.

Die Bedeutung der Spiroergometrie in der arbeitsmedizinischen Eignungsuntersuchung und Diagnostik nimmt in den letzten Jahren zu, so dass die neueren Vorsorge- und Begutachtungsempfehlungen diese als Belastungsuntersuchung favorisieren und differenzialdiagnostische Fragestellungen fordern. Anhand der dargestellten typischen Befundkonstellationen für diese beruflich bedingten Erkrankungen der Lunge wird die Bedeutung und Notwendigkeit der Methode verdeutlicht. Die Einschätzung der MdE wird mitbestimmt durch die körperliche Belastbarkeit, die anhand der Spiroergometrie objektiviert und eingeordnet werden kann.

Arbeitsphysiologie

F Prädiktoren der Kniegelenksarthrose – Ergebnisse der ArGo-Studie

André Klußmann¹, Hansjürgen Gebhardt¹, Falk Liebers², Emilio Quiros Perea³, Lars von Engelhardt⁴, Bertil Bouillon⁵, Monika A. Rieger⁶

¹Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. (ASER), Wuppertal, ²Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin, ³Sankt Josef Zentrum für Orthopädie und Rheumatologie, Wuppertal, ⁴HELIOS-Klinikum Wuppertal, ⁵Lehrstuhl für Unfallchirurgie/Orthopädie der Universität Witten/Herdecke und Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Krankenhaus Merheim, Köln, ⁶Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Tübingen/Institut für Allgemeinmedizin und Familienmedizin, Universität Witten/Herdecke

Beschwerden und Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems gehören zu den häufigsten Gründen für Arbeitsausfall. Arbeitsunfähigkeitstage (AU-Tage) als Folge von Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes summierten sich dabei im Jahr 2007 auf insgesamt 103,6 Millionen und damit 23,7 % aller AU-Tage. Eine der häufigsten Gelenkerkrankungen ist die Gonarthrose. Die Prävalenz von Gonarthrosen liegt – je nach betrachteter Studie – zwischen 27 % und 90 % bei den über Sechzigjährigen. Ziel der vorliegenden Studie ArGo (= Arbeit und Gonarthrose) war es, die Bedeutung unterschiedlicher

physischer Expositionen und sonstiger Einflussfaktoren für die Entstehung von Gonarthrosen zu bewerten und geeignete Präventionsmaßnahmen abzuleiten.

Mittels standardisierter Fragebögen wurden Patienten mit klinisch relevanter Kniegelenksarthrose (Fallgruppe) und ein Kontrollkollektiv befragt. Eingeschlossen wurden Männer und Frauen im Alter von 25 bis 75 Jahren mit Wohnsitz im Einzugsgebiet, die sprachlich und kognitiv in der Lage waren, den Fragebogen auszufüllen, und ihre Studienteilnahme mit einer Einverständniserklärung bestätigten.

Für die Auswertung standen die Daten von 739 Fällen (438 Frauen, 301 Männer) und 571 Kontrollen (303 Frauen, 268 Männer) zur Verfügung. Es wurden getrennte altersstratifizierte Modelle für Frauen und Männer berechnet. Bei Frauen und Männern waren Knien, ein hoher Body-Mass-Index (BMI), eine familiäre Prädisposition sowie bestimmte Sportarten Prädiktoren für die Entstehung einer Kniegelenksarthrose. Bei Frauen stellten zusätzlich Beinfehlstellungen (X-/O-Beine), Kniebeschwerden bereits in der Kindheit sowie tägliches Heben und Tragen Prädiktoren dar. Ein inverser Zusammenhang konnte für langes/häufiges Sitzen und Rauchen bei Frauen gezeigt werden. Weitere berufliche Risikofaktoren wie Springen oder Treppen/Leitern Steigen zeigten in dieser Studie keinen signifikanten Zusammenhang zur Kniegelenksarthrose.

Insgesamt stehen die Studienergebnisse im Einklang mit der bisherigen Literatur und ergänzen diese um neue Erkenntnisse. Erstmals konnte sowohl für Männer als auch für Frauen eine Dosis-Wirkungs-Beziehung für die Exposition „Knien“ – bezogen auf eine kumulative Lebenszeitdosis – aufgezeigt werden. Präventionsmaßnahmen sollten bei der Reduzierung von knienden Tätigkeiten und bei allgemeiner Prävention (Übergewicht) ansetzen.

F GONKATAST – Aufbau eines Messwert-Katasters zu kniebelastenden Tätigkeiten

Dirk Ditchen¹, Rolf Ellegast¹, Bernd Hartmann², Monika A. Rieger^{3,4}

¹Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin, ²Arbeitsmedizinischer Dienst der BG BAU, Hamburg, ³Schwerpunkt Arbeitsmedizin und Umweltmedizin, Institut für Allgemeinmedizin und Familienmedizin, Universität Witten/Herdecke, ⁴Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Tübingen

Im Merkblatt zur BK 2112 werden Arbeiten im Knien, Hocken, Fersensitz und Kriechen als Risikofaktoren für die Entstehung

einer Gonarthrose genannt. Damit stellt sich im BK-Verfahren die Frage nach Vorkommen und Ausmaß solcher Körperhaltungen in der Arbeitswelt. Da in der Literatur hierzu kaum valide Daten zu finden sind, wurde ein berufsgenossenschaftliches Forschungsprojekt unter Federführung des IFA ins Leben gerufen, mit dem Ziel, ein messwertbasiertes Kataster zu kniebelastenden Tätigkeiten in verschiedenen Berufen aufzubauen.

Untersucht wurden folgende 16 Berufe: Betonbauer, Bodenleger, Dachdecker, Estrichleger, Fahrzeugsattler, Fliesenleger, Flugzeugabfertiger, Formenbauer, Installateur, Maler, Natur-/Kunststeinleger, Parkettleger, Pflasterer, Rohrleitungsbauer, Schweißer und Werftarbeiter. Um der Komplexität der jeweiligen Arbeitsinhalte gerecht zu werden, wurden diese in sog. Tätigkeitsmodule unterteilt. Darunter sind typische Tätigkeiten zu verstehen, die über eine gesamte Arbeitsschicht ausgeübt werden, z. B. das Verlegen von Wandfliesen beim Fliesenleger. Pro Berufsbild wurden durchschnittlich etwa fünf Tätigkeitsmodule untersucht. Zur Erfassung der Körperhaltungen direkt an den Arbeitsplätzen bzw. Baustellen wurde das Messsystem CUELA eingesetzt. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte in Form von Zeitanteilen der kniebelastenden Haltungen pro Arbeitsschicht (Mittelwerte).

Insgesamt konnten Daten von 241 Arbeitsschichten verwertet werden. Die Heterogenität der Arbeitsinhalte wurde anhand der Messungen bestätigt: So reichten z. B. beim Estrichleger die durchschnittlichen Kniebelastungsdauern von 0 % (Zementestrich anmischen) bis 52 % (Zementestrich einbauen). Spitzenwerte der mittleren Kniebelastung pro Arbeitsschicht fanden sich z. B. in den Berufen Pflasterer (Kleinpflaster verlegen, 82,5 %), Parkettleger (Stabparkett verlegen, 74,1 %), Fliesenleger (Bodenfliesen auslegen, 66,7 %) und Werftarbeiter (Schweißen, 61,2 %). Hinsichtlich der verschiedenen untersuchten Kniebelastungen zeigte sich über alle Arbeitsschichten folgende Verteilung: Knien ohne Abstützung (15,8 %, SD = 14,2 %), Knien mit Abstützung (6,8 %, SD = 9,0 %), Hocken (3,7 %, SD = 9,9 %), Fersensitz (2,8 %, SD = 4,1 %), Kriechen (0,4 %, SD = 1,3 %).

Die Ergebnisse zeigen, dass die genauen Arbeitsinhalte eines Berufes zur Beurteilung der Kniebelastungen äußerst wichtig sind. Die Angabe der Berufsbezeichnung alleine ist hierzu nicht ausreichend. Daher erscheint es sinnvoll, Kataster auf der Grundlage valider Messdaten aufzubauen und für die Nutzung in BK-Verfahren, für die Prävention oder als Grundlage epidemiologischer Studien zur Verfügung zu stellen.

Strategie der ergonomischen Arbeitsgestaltung



Prof. Dr.-Ing. Kurt Landau (Hrsg.)

Lexikon Arbeitsgestaltung

■ Best Practice im Arbeitsprozess

Unter Mitarbeit von 220 Fachautoren

1. Auflage 2007, ISBN 978-3-87247-655-5
Gebunden, 1.384 Seiten, zahlreiche
Grafiken und Tabellen
€ 128,- / sFr 250,-



Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir Exemplar(e)
der Neuerscheinung K. Landau (Hrsg.)
„Lexikon Arbeitsgestaltung“ (Best.-Nr. 65500),
1. Aufl. 2007, zum Preis von € 128,- zzgl. Versandkosten
gegen Rechnung zu.

Gentner Verlag • Buchservice Medizin
Postfach 101742 • 70015 Stuttgart • Tel. 0711/63672-857
Fax-Hotline: 0711/63672-735
E-mail: buch@gentnerverlag.de

Name, Vorname

Firma/Institution

Beruf/Abteilung/Funktion

Straße / Postfach

Nr.

Land

PLZ

Ort

Telefon

Telefax

E-Mail

Datum

Unterschrift

med_057

Mitarbeitergesundheit im Fokus



Ch. Hetzel – Th. Flach –
M. Mozdzanowski

Mitarbeiter krank – was tun !?

Mit CD-ROM

■ Praxishilfen zur Umsetzung des betrieblichen Eingliederungsmanagements in kleinen und mittleren Unternehmen

1. Auflage 2007
ISBN: 978-3-87247-707-1
brosch., 160 Seiten,
€ 29,-; sFr 56,-



Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir Exemplar(e)
Hetzel/Flach/ Mozdzanowski:

„Mitarbeiter krank – was tun!“,

1. Aufl. 2007, zum Preis von € 29,- zzgl. Versandkosten
gegen Rechnung zu.

Gentner Verlag • Buchservice Medizin

Postfach 101742 • 70015 Stuttgart • Tel. 0711/63672-857

Fax-Hotline: 0711/63672-735

E-mail: buch@gentnerverlag.de

Name, Vorname

Firma/Institution

Beruf/Abteilung/Funktion

Straße / Postfach

Nr.

Land

PLZ

Ort

Telefon

Telefax

E-Mail

Datum

Unterschrift

med_141

F Schadensbilder der Kniegelenksarthrose – sind verschiedene physische Einflussfaktoren mit spezifischen Knorpelschäden assoziiert?

Monika Rieger^{1,3}, Emilio Quiros Perea², Hannes Borch³, Falk Liebers⁴, Bertil Bouillon⁵, André Klußmann⁶

¹Institut für Allgemeinmedizin und Familienmedizin, Universität Witten/Herdecke, ²Sankt Josef Zentrum für Orthopädie und Rheumatologie, Wuppertal, ³Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Tübingen, ⁴Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin, ⁵Lehrstuhl für Unfallchirurgie/Orthopädie der Universität Witten/Herdecke und Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Krankenhaus Merheim, Köln, ⁶Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. (ASER), Wuppertal

Für die Gonarthrose kann eine Vielzahl von Faktoren verantwortlich sein (siehe z. B. Ergebnisse der ArGon-Studie). Fraglich ist, ob unterschiedliche physische Einflussfaktoren mit spezifischen Schadensbildern assoziiert sind. Diese Frage kann für die Beurteilung der Berufskrankheit BK 2112 „Gonarthrose“ von Bedeutung sein.

Die Analyse erfolgte auf der Basis der Patienten aus dem Fallkollektiv der ArGon-Studie, für die Befunde zum Zustand der Gelenkflächen aus der arthroskopischen oder offenen Beurteilungen des Gelenkinnenraumes vorlagen (n = 518 Patienten). Alle Patienten hatten eine manifeste Arthrose (≥ Grad III nach Outerbridge). Die Lokalisation des Schadens wurde auf standardisierten Befundbögen dokumentiert. Hierbei wurde in Anlehnung an Empfehlungen der International Cartilage Repair Society (ICRS) das aufgeklappte Kniegelenk in 48 Quadranten aufgeteilt. Mittels eines speziell hierfür entwickelten Softwareprogramms ließen sich die Häufigkeiten der Knieschäden grafisch darstellen. Darüber hinaus wurde die Verteilung von Knorpelschäden in den einzelnen Quadranten zwischen verschiedenen Subgruppen analysiert (Patientensubgruppen: keine Beinachsenfehlstellung vs. O-Bein bzw. vs. X-Bein; kein Knien/Hocken vs. häufiges Knien/Hocken; Normalgewicht vs. Adipositas).

Im Kollektiv von 518 Fällen zeigte sich eine deutliche Häufung der Knorpelschäden in der Mitte der medialen Femurkondyle und – etwas abgeschwächt – in der medialen Fläche des Tibiaplateaus. Für die Subgruppe der Patienten mit O-Bein ergaben sich signifikant erhöhte prozentuale Häufigkeiten von Schäden im Bereich der medialen Femurkondyle und der medialen Fläche des Tibiaplateaus im Vergleich zur Gruppe „keine Beinfehlstellung“. Umgekehrt zeigten sich signifikante Häufungen auf der lateralen Femurkondyle und der lateralen Fläche des Tibiaplateaus beim Vergleich der Subgruppe mit X-Bein im Ver-

gleich zur Gruppe „keine Beinfehlstellung“. In den weiteren Vergleichen konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Häufigkeiten der Schäden in den einzelnen Quadranten festgestellt werden.

Außer bei den Beinachsenfehlstellungen ergaben sich für andere Risikofaktoren nur leichte Trends zu belastungskonformen Schadensbildern. Es kann vermutet werden, dass die Arthrose häufig durch das Zusammenwirken mehrerer Faktoren auftritt, wobei auslösende und eher verstärkende Wirkung auf der Grundlage der vorliegenden Daten nicht geklärt werden können.

Umweltmedizin

F Möglichkeiten und Grenzen für das Humanbiomonitoring von verkehrsbedingten Emissionen

Thomas Schettgen, Thomas Kraus

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen

Das seit Jahren stetig steigende Verkehrsaufkommen in Deutschland hat zu teilweise heftigen Debatten über die gesundheitliche Relevanz der dadurch verursachten Emissionen geführt. Da unter den Bestandteilen von Verbrennungsabgasen zahlreiche humankarzinogene Arbeitsstoffe (z. B. Benzol, 1,3-Butadien, PAHs etc.) sind, wird angenommen, dass Verkehrsemissionen auch einen Beitrag zum Krebsrisiko der Allgemeinbevölkerung leisten können. So gibt es aus einigen epidemiologischen Untersuchungen zumindest Hinweise auf eine Assoziation zwischen dem Verkehrsaufkommen in der häuslichen Umgebung und dem Auftreten von Leukämien bei Kindern.

Durch die Entwicklung hochsensitiver Methoden des Humanbiomonitorings ist es mittlerweile möglich, die Hintergrundbelastung vieler kanzerogener Bestandteile von Abgasen auch in der nichtrauchenden Allgemeinbevölkerung zu quantifizieren. Aufgrund zahlreicher möglicher Konfounder, die zu dieser Hintergrundbelastung beitragen können, ist der Beitrag von Verkehrsemissionen im Humanbiomonitoring jedoch nur schwer zu erfassen und bedarf grossangelegter epidemiologischer Forschungsprojekte.

Der vorliegende Beitrag soll die Möglichkeiten aufzeigen, die das Humanbiomonitoring für die Erfassung der Risiken verkehrsbedingter Stoffemissionen leisten kann und gleichzeitig auf die damit verbundenen Grenzen hinweisen.

Kolloquien

Arbeitsmedizinisches Kolloquium der Deutschen Gesetzlichen Unfall- versicherung

K Die Präventionskampagne „Risiko raus!“

Elke Rogosky

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin

Unter dem Slogan „Risiko raus!“ wirbt die Gesetzliche Unfallversicherung in den Jahren 2010 und 2011 für mehr Sicherheit beim Fahren und Transportieren – innerbetrieblich und im Straßenverkehr. Ziel ist, das Unfallrisiko durch verhaltens- und verhältnispräventive Maßnahmen zu verringern.

Die Kampagne richtet sich mit Aktionen und Materialien in erster Linie an Unternehmen und ihre Beschäftigten sowie an Schülerinnen und Schüler, deren Eltern und Lehrer. Zudem werden alle Akteure des Arbeitsschutzes angesprochen, die als Multiplikatoren betriebliche Aktivitäten initiieren und durchführen können. Die Zielgruppen werden motiviert mehr Verantwortung für sich und andere zu übernehmen und erhalten Informationen, wie jeder einzelne mit sicherheitsbewusstem Verhalten dazu beitragen kann, Unfallrisiken zu vermeiden. Konkrete Ziele der Kampagne sind:

- Ladungssicherung verbessern
- Sicherheit von Radfahrern, v. a. von Kindern und Jugendlichen, verbessern
- Sicherheit beim innerbetrieblichen Transport erhöhen
- Anzahl und Qualität der Gefährdungsbeurteilungen zur Verkehrssicherheit erhöhen
- Regelbefolgung verbessern
- Sichtbarkeit verbessern

Das Kommunikationskonzept thematisiert unter dem Motto „Mein Kopf ist ganz woanders“ vor allem kopfloses, unüberlegtes Verhalten bzw. Ablenkung als Unfallursachen. Aber auch die „Kopflösigkeit“ der für den Arbeitsschutz verantwortlichen Personen wird thematisiert. Denn betriebliche Verhältnisse wie Zeitdruck oder mangelhafte innerbetriebliche Verkehrswege sind von den Experten der Unfallversicherungsträger ebenfalls als Unfallursachen identifiziert worden. Mit modernen und nachhaltigen kommunikativen Mitteln soll die gemeinsame Dachkampagne aller Trä-

ger die Aufmerksamkeit der Zielgruppen für die Kampagnenthemen wecken. Dabei wurden neue Wege beschritten. Ausgewählte Kampagnenmaßnahmen und –medien wie der personalisierte Web-Clip, die e-Cards, das Multi-Media-Quiz, die Präsenz der Kampagne im Web 2.0 und die Beteiligung am Stapler-Cup werden beispielhaft vorgestellt. Darüber hinaus stellt die kontinuierliche Presse- und Medienarbeit von „Risiko raus!“ eine weitere wichtige Säule der Kampagnenkommunikation dar. Mediale Highlights werden gezeigt und die bisherige Medienresonanz analysiert.

K Fahrtüchtigkeit älterer Personen

Michael Falkenstein

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo)

Fahren kann als komplexe visumotorisch-kognitive Aufgabe verstanden werden.

Da sensorische, kognitive und motorische Funktionen einem altersbegleitenden Leistungswandel unterliegen, ist es wichtig, die Auswirkungen dieses Wandels auf das Fahrverhalten zu verstehen und daraus Empfehlungen für altersgerechtes Fahren abzuleiten. Sehprobleme Älterer stehen meist im Fokus der Beachtung, können aber zum Teil durch Sehhilfen kompensiert werden.

Kognitive Einschränkungen sind nicht weniger bedeutsam, werden aber meist wenig beachtet, weil sie vielfältig und komplex, und daher weniger verstanden sind.

Im Alter sind nicht alle, sondern nur bestimmte kognitive Funktionen beeinträchtigt, nämlich v. a. Gedächtnis- und Kontrollfunktionen. Bei den Gedächtnisfunktionen sind insbesondere das Arbeitsgedächtnis und das episodische Gedächtnis im Alter beeinträchtigt und zugleich verkehrsrelevant. Kontrollfunktionen beinhalten u. a. Vorbereitung, Aufrechterhaltung, Aufteilung und Wechsel von Aufmerksamkeit, Abschirmung gegen Ablenkung, Wechsel von Aufgaben sowie die Überwachung und Kontrolle eigener motorischer Aktionen. Gerade diese Funktionen werden beim Fahren benötigt. Im Realverkehr können Ältere zwar Defizite solcher Funktionen oft kompensieren, unter ungünstigen Bedingungen wie z. B. Zeitdruck, Mehrfachtigkeit und Ermüdung können sie jedoch bei älteren Fahrern zu Fahrpro-

blemen und Unfällen führen. Die Erfassung solcher Funktionen und ihrer altersbedingten Defizite kann durch psychometrische Tests erfolgen, die jedoch häufig subliminale Defizite und Kompensationsstrategien schlecht erkennen lassen. Hier werden am IfADo ergänzend psychophysiologische Methoden, wie das Elektroenzephalogramm (EEG) und ereigniskorrelierte Hirnpotenziale (EKP) eingesetzt. Aus der detaillierten Analyse verkehrsrelevanter kognitiver Defizite sowie der Randbedingungen unter denen sie problematisch werden können, lassen sich spezifische Empfehlungen für altersgerechte Fahrbedingungen ableiten. Neben einer solchen Verhältnisprävention sollte auch eine Verhaltensprävention angestrebt werden. Letzteres kann vom Training schwieriger Situationen im Realverkehr über Simulator-Trainings bis hin zum Training einzelner alterskritischer kognitiver Funktionen erfolgen, wobei die Effektivität der drei Interventionen verglichen werden sollte. Solche Trainingsmaßnahmen könnten vor allem fahrauffälligen älteren Kraftfahrern zugute kommen.

K Drogen-Screening als Maßnahme der Unfallverhütung

Walter Gaber

Fraport AG, Frankfurt am Main

Der Konsum von illegalen Drogen in der Bundesrepublik wurde in der Industrie über viele Jahre konsequent ignoriert wie in früheren Jahren auch der Konsum und die Folgeerscheinungen des übermäßigen Alkoholkonsums.

Internationale Erfahrungen zeigen, dass 10–15 % der Auszubildenden bei Einstellungsuntersuchungen in der chem. Industrie Cannabis positiv sind. Die Zahl der Führerscheininhaber, gegen die ein Verfahren wegen des Verstoßes gegen das Betäubungsmittelgesetz läuft stetig steigt.

Die Fraport AG als Betreiberin des Frankfurter Flughafens – mit seinen besonderen Sicherheitsauflagen – ist sich ihrer Verantwortung bewusst und hat 2001 entschieden die bewährte medizinische Betreuung bezüglich dem Konsum von illegalen Drogen um ein Drogenscreening zu ergänzen. Grundsätzlich wurde seitens der Geschäftsleitung entschieden „keine illegalen Drogen bei Fraport oder seinen ‚Töchtern‘“.

Unter Berücksichtigung der Gesetzesgrundlage werden alle potenziellen, künftigen Mitarbeiter/innen seit 2002 im Rahmen einer medizinischen Einstellungsuntersuchung einem Drogenscreening (Urin-schnelltest) unterzogen.

Die Ergebnisse bestätigen annähernd die Ergebnisse der chemischen Industrie über das Konsumverhalten bei illegalen Drogen.

In 2002 gab es bei Einstellungsuntersuchungen 7,92 % (bei n=795) positive Ergebnisse. Im ersten Monat waren es sogar 14,50 % (bei n=69) und im zweiten Monat 15,10 % (bei n=93).

- 2003 waren 5,58 % (n=538) positiv.
- 2004 waren 3,57 % (n=448) positiv.
- 2005 waren 3,47 % (n=777) positiv.
- 2006 waren 1,53 % (n=720) positiv.
- 2007 waren 1,54 % (n=845) positiv.
- 2008 waren 1,08 % (n=1,08) positiv.
- 2009 waren 2,13 % (n=422) positiv.

Kumuliert 2002/2009 waren 3,38 % (n=5192) der Probanden positiv.

Diese vorliegenden Werte sind umso gravierender da die Probanden seitens der Personalabteilung auf den Drogentest vorab hingewiesen werden; in der Arbeitsmedizin werden die Probanden erneut auf den Drogentest hingewiesen und müssen sich zusätzlich mit einem Drogenschnelltest schriftlich einverstanden erklären.

Konzept: Im Rahmen eines Stufenkonzeptes erfolgt eine differenzierte Vorgehensweise.

Einstellungsuntersuchungen: Ist ein Proband Drogen positiv, so erfolgt keine Einstellung bei Fraport und seinen „Töchtern“.

Auszubildende: Sollte ein Auszubildender einen positiven Drogentest vorlegen, besteht die Möglichkeit einer Einzelfallprüfung – in Abhängigkeit der Substanz – durch den Leiter der medizinischen Dienste und dem Personalleiter.

Hierbei wird die sog. „Probierphase“ (Gruppenzwang etc.) von Jugendlichen berücksichtigt, die im Rahmen der Selbstfindung aus Sicht eines sozialen Arbeitgebers anders zu bewerten ist als bei einem Probanden, der sich bewusst für den Konsum von illegalen Drogen entschieden hat.

In solchen Fällen erhält der Proband eine „einmalige“ Chance Berufsausbildung versus Drogenkonsum; d. h. der Jugendliche erhält einen Ausbildungsvertrag mit schriftlichen Auflagen, die regelmäßige Drogentests, Information des Vorgesetzten, Einbindung des betreuenden Arztes und des Suchtberaters verbindlich regeln.

Sollte einer der Drogentests positiv sein, so wird der Ausbildungsvertrag beendet.

Insgesamt mussten bisher 4 Jugendliche das Unternehmen verlassen, da sie diese Auflagen nicht erfüllten.

Mitarbeiter/innen: In Ermangelung einer Betriebsvereinbarung zum Thema illegale Drogen gibt es vier Variationen wie der medizinische Dienst involviert wird.

1. Mitarbeiter/in kommt „von selbst“
2. Mitarbeiter/in fällt auf bei einer medizinischen Routineuntersuchung
3. Mitarbeiter/in ist in einem Unfall verwickelt und ist auffällig
4. Mitarbeiter/in kommt via Vorgesetzten

In Abhängigkeit der versicherten Tätigkeit erfolgt ein differenziertes Vorgehen:

1. Betreuung durch Betriebsarzt/in
2. Betreuung durch Suchtberater
3. Befristeter Ausschluss bestimmter Tätigkeiten (sicherheitsrev. Bereiche, Fertigkeiten etc.)
4. Regelmäßige Drogenkontrollen
5. Initiierung eines Entzuges
6. Regelmäßige Teilnahme an der Selbsthilfegruppe von Fraport

Nach Vorlage des differenzierten Zahlenmaterials wird die Notwendigkeit bestätigt die bisherigen Schulungsmaßnahmen der Vorgesetzten, Mitarbeiter und Azubis fortzuführen und das Drogenscreening auch unter Berücksichtigung der Kosten (ca. € 30 pro Schnelltest) bei Einstellungsuntersuchungen beizubehalten.

Gesellschaftspolitisch müssen die Gewerkschaften sich bereit erklären eine Betriebsvereinbarung „Sucht“ und Drogenscreenings aktiv zu unterstützen statt bundesweit zu verweigern. Insbesondere in sicherheitsrelevanten Bereichen chem. Industrie, Luftfahrt etc.) besteht die zwingende Notwendigkeit einer gemeinsamen Vorgehensweise. Wünschenswert ist weiterhin, dass Unternehmen am Flughafen Frankfurt dieses Thema aufgreifen und in ähnlicher Weise betriebsintern umsetzen.

K Nutzen betriebsärztlicher Tätigkeit

Werner Mölders

ThyssenKrupp Steel Europe AG, Duisburg

Jeder Schritt bei der Produktion von Stahl ist begleitet von zahlreichen Fahr- und Transporttätigkeiten. Das reicht von der Entladung der Rohstoffe (Erze, Kokskohle) aus den Schiffen bis zur Beladung von LKW und Wagons mit dem Endprodukt (Coil).

Eindeutiger Schwerpunkt bei den Fertigkeiten ist das Bedienen von korbge-

steuerten Kranen. Von den aktuell 12 100 gewerblichen Mitarbeitern werden 1010 (8,3 %) ausschließlich oder überwiegend als Kranfahrer eingesetzt

Wegen des hohen Verantwortungsdrucks, der weitgehend fehlenden sozialen Kontakte und wegen der hochgradig eingegengten Spielräume bei der Einteilung der Arbeit ist vor allem die ausschließliche Bedienung von korbgesteuerten Kranen in der Belegschaft wenig beliebt. Typischerweise finden sich in der Gruppe der Kranfahrer hohe Krankenstände und eine hohe Fluktuation. Unter Federführung oder mit fachlicher Begleitung durch den betriebsärztlichen Dienst sind unter Mitarbeiterbeteiligung in Gesundheitszirkeln, Beteiligungs- oder Fokusgruppen Vorschläge zur Verbesserung der Situation erarbeitet und schließlich umgesetzt worden. Beispiele:

- Integration der Kranfahrer in die Produktion „Produktbezogene Teams“
- Verständnis wecken für die Situation und die „Sichtweise“ der Kranfahrer
- Ergonomische Verbesserungen im Rahmen der Aktion „Checkliste Krankanzeln“
- Verlässliche Pausenregelung
- Fachorthopädische Begutachtung, Untersuchung und Beratung
- Spezielles Muskelaufbautraining

Nutzen der betriebsärztlichen Tätigkeit für die einzelnen Mitarbeiter:

1. Zur Eignungsuntersuchung analog G 25 gehört obligatorisch das Gespräch über die Arbeitsplatzsituation sowie eine ausführliche ärztliche Beratung mit konkreten Angeboten zur Gesundheitsförderung.
2. Bei engmaschiger betriebsärztlicher Betreuung können Mitarbeiter, die möglicherweise kaum berufliche Alternativen haben, auch beim Vorliegen von bestimmten chronischen Erkrankungen oft weiterhin Fahrtätigkeiten verrichten.
3. Betriebsärztliche Stellungnahmen mit Einschränkungen der Einsatzfähigkeit eines Mitarbeiters oder mit Hinweisen auf eine Belastungsreduzierung durch organisatorische Änderungen werden bei TKSE akzeptiert und umgesetzt.
4. Entsprechend den tariflichen Sicherungssystemen sorgt der Betriebsarzt bei Vorliegen entsprechender Krankheitsbilder dafür, dass der Mitarbeiter bei Umsetzung auf einen noch niedriger bewerteten Arbeitsplatz sein Lohnniveau behält („Verdienstsicherung“).

Nutzen der betriebsärztlichen Tätigkeit für das Unternehmen:

1. Senkung der Fluktuationsrate bei Krankfahrern (Einsparung bei den Rekrutierungs-, Untersuchungs- und Qualifizierungskosten)
2. (Vorübergehende) Reduzierung der AU-Quote
3. Durch umfangreiche und laborgestützte Eignungsuntersuchungen analog G 25 werden Mitarbeiter identifiziert, die aus Gründen der Arbeitssicherheit keine Fahrtätigkeiten durchführen dürfen
4. Steigerung der Motivation der Krankfahrer durch Beteiligung an ergonomischen und organisatorischen Verbesserungsprozessen und durch Entwickeln, Anbieten und Durchführen von zielgruppenspezifischen Gesundheitsförderungsprogrammen.

Die Vielzahl der Aktivitäten hat in der Tat dazu beigetragen, die Fluktuationsrate zu senken. Die Einbeziehung der betroffenen Mitarbeiter in die Maßnahmen zur Verbesserung der Belastungssituation hat regelmäßig zu einer vorübergehenden Reduzierung der AU-Quote geführt. Diese Effekte haben allerdings in keinem Bereich länger als zwei Geschäftsjahre angehalten.

K G 25 – Instrument der arbeitsmedizinischen Prävention

Jörg Hedtmann

Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft, Hamburg

Die Ende 2008 in Kraft getretene Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) schien ein prominentes Opfer gefunden zu haben – den arbeitsmedizinischen Grundsatz für Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeiten, G25. In der abschließenden Aufzählung der Anlässe zu arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen fand er keinen Platz. Auch wurde in der politischen Diskussion vorrangig seine Funktion zur Tauglichkeitsbeurteilung berücksichtigt und der Begriff der Angebotsuntersuchung, wie man ihn zu Zeiten der Unfallverhütungsvorschrift „Arbeitsmedizinische Vorsorge“ (BGV A4) gebrauchen konnte, war durch die ArbMedVV belegt.

Dennoch hat der G25 in der Arbeitsmedizin weiterhin seinen Platz und ist nach wie vor ein zentrales Präventionsinstrument in den betroffenen Gewerbezweigen. Die Aufgaben des G25 gehen über Tauglichkeitsfragen deutlich hinaus und für ein Beschäftigtenkollektiv, dessen Gesundheitsversorgung häufig mit Problemen belastet ist, ist er nach wie vor ein Angebot, das die besonderen Bedingungen der Tätigkeit

berücksichtigt. Für Aspekte der Eignung und für die Einzelfallbeurteilung steht dem Arbeitsmediziner ein anerkannter und vielfach angewandter Grundsatz zur Verfügung, der bei genauer Kenntnis der Tätigkeit eine gezielte Beurteilung zulässt. Dies gibt Unternehmen wie Beschäftigten Sicherheit.

Damit bei der Anwendung des G25 in der arbeitsmedizinischen Praxis keine Probleme auftreten, gilt es jedoch seine Einsatzbereiche klar abzugrenzen, die Fragestellung eindeutig zu definieren und sich der betrieblichen Voraussetzungen bewusst zu sein.

Der G25 hat die Regelungen der ArbMedVV überlebt, nicht zuletzt weil er fortlaufend der betrieblichen Praxis und dem Stand der arbeitsmedizinischen Wissenschaft angepasst wurde. Nun gilt es, ihn weiter gezielt einzusetzen und zu pflegen.

K Der Betriebsarzt im Spannungsfeld zwischen Arbeits- und Verkehrsmedizin

Friedbert Maas

PRÄVENTA, Institut für Arbeits- und Umweltmedizin, Sprockhövel

Mit dem „Facharzt für Arbeitsmedizin“ oder der Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“ erwerben Ärztinnen und Ärzte, nicht zuletzt festgeschrieben durch die Fahrerlaubnisverordnung von 1998, gleichzeitig die Qualifikation zum Verkehrsmediziner.

Verkehrsrecht und Arbeitsschutzrecht verfolgen jedoch unterschiedliche Schutzziele. Das Arbeitsschutzrecht und die Arbeitsmedizin sind ausgerichtet auf den Schutz des Individuums vor den Gesundheitsgefahren am Arbeitsplatz. Das Verkehrsrecht hat unter anderem das Ziel, andere Verkehrsteilnehmer vor nicht verkehrstauglichen Personen zu schützen.

Das Verkehrsrecht und seine zahlreichen Verordnungen als rechtliche Grundlage verkehrsmedizinischer Tätigkeit von Arbeitsmedizinern und Betriebsärzten in Betrieben werden kurz skizziert. Die besondere Stellung und das Aufgabenspektrum von Arbeitsmedizinern und Betriebsärzten in Verkehrsbetrieben werden dargestellt. Gemeinsamkeiten, Spannungsfelder und Konflikte mit dem Arbeitsschutz werden herausgearbeitet.

Ausgewählte Fallbeispiele aus der Praxis veranschaulichen die Unterschiede zwischen arbeitsmedizinischen und verkehrsmedizinischen Fragestellungen. Die daraus für den Betriebsarzt erwachsenden Hindernisse und Konflikte werden erörtert und Lösungsmöglichkeiten diskutiert.

Psychische Belastungen im Beruf.
Die Herausforderung für Arbeitsmediziner.



Dirk Windemuth – Detlev Jung –
Olaf Petermann (Hrsg.)

Praxishandbuch psychische Belastungen im Beruf

- vorbeugen
- erkennen
- handeln

ISBN 978-3-87247-665-4

1. Auflage 2010

Gebunden: 400 Seiten

€ 78,-; sFr 120,-



Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir
Exemplar(e) der Neuerscheinung
Dirk Windemuth et al. (Hrsg.)
„Praxishandbuch psychische
Belastungen im Beruf“

(Best.-Nr. 66500), zum Preis von € 78,- zzgl. Versandkosten
gegen Rechnung zu.

Gentner Verlag • Buchservice Medizin

Postfach 101742 • 70015 Stuttgart • Tel. 0711/63672-857

Fax-Hotline: 0711/63672-735

E-Mail: buch@gentner.de •

www.gentner.de (→ Buchshop Medizin)

Name, Vorname

Firma/Institution

Beruf/Abteilung/Funktion

Straße / Postfach

Nr.

Land

PLZ

Ort

Telefon

Telefax

E-Mail

Datum

Unterschrift

med_258

Verzeichnis der Referenten, Autoren und Vorsitzenden

F = Forum, K = Kolloquium, P = Poster, S = Seminar, V = Vortrag

Bei fett gedruckter Beitragsnummer ist die genannte Person Erstautor

Abildgaard, Roxanna

Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg

P109

Ackermann, Evelin, Dr. phil.

Abteilung für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Otto-von-Guericke-Universität, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg

P45

Akdeniz, Jeannine

Deutsche Lufthansa AG, Medizinischer Dienst, Tor 21, Flughafen, 60546 Frankfurt am Main

V11

Andexer, Vanessa

Institut für Sportwissenschaft, Fakultät für Geistes-, Sozial- und Erziehungswissenschaften, Gebäude 151, Brandenburger Str. 9, 39104 Magdeburg

P134

Angerer, Jürgen, Prof. Dr. rer. nat.

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen, Schillerstr. 29, 91054 Erlangen

V4, V20, V59, V60, V61, P96

Angerer, Peter, Priv.-Doz. Dr. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Universität München, Ziemssenstr. 1, 80336 München

V24, V26, P23

Apitzsch, Jonas, Dr.

Klinik für Radiologische Diagnostik, Medizinische Fakultät der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen

V49

Arhelger, Rolf, Dipl.-Ing. (FH)

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Justus-Liebig-Universität, Aulweg 129/III, 35392 Gießen

P81

Arndt, Dagmar, Dr. med.

Universität Rostock, Institut für Präventivmedizin, St. Georg-Str. 108, 18055 Rostock

Universität Rostock, celisca (center for life science automation), F.-Barnewitz-Str. 8, 18119 Rostock

V44, V45, P48, P126, P142

Baars, Stefan, Dr.

Gewerbeärztlicher Dienst, Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hannover, Am Listholze 74, 30177 Hannover

P57

Bach, Cornelia

Dr. Lorenz Institut für Innenraumdiagnostik, Marconistr. 23, 40589 Düsseldorf

P69

Backé, Eva, Dr.

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Fachgruppe 3.1 Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen, Nöldnerstr. 40-42, 10317 Berlin

P117

Bader, Michael, Priv.-Doz. Dr. rer. nat.

Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Arbeitsmedizin, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover

V2, V9, P78, P90, P95

Bahemann, Andreas, Dr. med.

Ärztlicher Dienst der Bundesagentur für Arbeit, 40001 Düsseldorf

P64

Ball, Elke

Institut für Arbeitsmedizin, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Theodor-Stern-Kai 7, 60596 Frankfurt am Main

V37

Bamberg, Eva, Prof. Dr.

Universität Hamburg, Von-Melle-Park 11, 20146 Hamburg

P44

Barbinova, Liubov

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Klinische Arbeitsmedizin, Seewartenstr. 10, 20459 Hamburg

P59, P60

Basner, Mathias, MD, MS, MSc

Department of Psychiatry, University of Pennsylvania School of Medicine, 1013 Blockley Hall, 423 Guardian Drive, PA 19104-6021 Philadelphia, USA

V6

Batliner, Anton, Dr. phil.

Lehrstuhl für Mustererkennung, Friedrich-Alexander-Universität Nürnberg-Erlangen, Martensstraße 3, 91058 Erlangen

P9

Bauer (+), Alexander

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund

V1

Bauer, Marcus, Dr. med.

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf

P58

Baumeister, Thomas, Dr. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg, Schillerstr. 25/29, 91054 Erlangen

V64, V65

Baur, Xaver, Prof. Dr. med.

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Seewartenstr. 10, 20459 Hamburg

P1, P5, P6, P59, P60, P67, P76, P77,

P98, P116, P127, F

Becher, Stephan, Dr.

Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42097 Wuppertal

P3

Berger, Hendrik

Institut und Poliklinik für Arbeitsmedizin der Universität des Saarlandes Präventivmedizinisches Zentrum für arbeits- und umweltbedingte Erkrankungen, Universitätsklinikum, Geb. 80.2, 66421 Homburg

P86, P87, P88

Berlin, Knut, Dipl.-Ing. (FH)

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Veterinärstr. 2, 85764 Oberschleißheim

P84

Berndt, Ernst-Dietrich, Dr. med.

Heraeus Holding GmbH, Heraeusstr. 12-14, 63450 Hanau

P68

Berresheim, Hans, Dipl.-Ing.

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P138

Bertram, Jens, M.Sc.

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen

V5, V50, P99

Betz, Manfred, Dr.

Institut für Gesundheitsförderung und -forschung, Betriebliches Gesundheitsmanagement, Lerchenweg 14, 35683 Dillenburg

V74

Bicker, Heinz Johannes

RAG Deutsche Steinkohle, Gleiwitzer Platz 3, 46236 Bottrop

V51

Biedermann, Tilo, Prof. Dr. med.

Universitäts-Hautklinik Tübingen, Liebermeisterstr. 25, 72076 Tübingen

P119

Bischoff, Heribert, Dr. med.

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Veterinärstr. 2, 85764 Oberschleißheim

V47

Bitterlich, Norman, Dr.

Medizin & Service GmbH, Boettcherstr. 10, 09117 Chemnitz

P111

Bittighofer, Peter-Michael, Dr.

Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, RL Ref. 96, Arbeitsmedizin umweltbezogener Gesundheitsschutz, Staatlicher Gewerbearzt, Ruppmannstr. 21, 70565 Stuttgart

V68

Bittner, Anna

Universitätsklinikum Essen, Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Virchowstr. 171, 45147 Essen

P55

Bittner, Cordula, Dr. med.

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Marckmannstr. 129, 20539 Hamburg

P67

Blank, Janis, B.Sc.

Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Fachbereich Informatik, Grantham-Allee 20, 53757 Sankt Augustin

P61

- Blaszewicz, Meinolf, Dr. rer. nat.**
Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo),
Ardeystr. 67, 44139 Dortmund
V14, V15, V16, V34, P40, P102
- Blatter, Brigitte, Dr.**
TNO-Hoofddorp, Polarisavenue 151, 2132 JJ Hoofddorp, NL
P110
- Blomberg, Nicole**
Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Tübingen,
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen
V48
- Blome, Helmut, Prof. Dr.**
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin
V35, P32
- Böckelmann, Irina, PD Dr. med. habil.**
Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg
V23, P28, P29, P45, P47, P109, P124, P134, P135
- Böckler, Margret, Dipl.-Ing. Chem.**
Berufsgenossenschaft Energie, Textil, Elektro, Medienerzeugnisse,
Gustav-Heinemann-Ufer 130, 50968 Köln
V5
- Böhmert, Maren**
Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Pappelallee 35/37, 22089 Hamburg
P44
- Boertz, Jens, Dr.**
Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM),
Retieseweg 111, B-2440 Geel (Belgium)
P83
- Bolm-Audorff, Ulrich, Prof. Dr. med.**
Landesgewerbeamt Hessen, Simone-Veil-Str. 5, 65197 Wiesbaden
V37, P15, P56, P30, P51
- Bolt, Hermann M., Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. em.**
Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo),
Ardeystr. 67, 44139 Dortmund
V34, P102, P106
- Bontrup, Heike, Dipl.-Biol.**
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
V33
- Bopp, Verena, Dr. med.**
ZDF, ZDF-Str. 1, 55100 Mainz
P129
- Borch, Hannes**
Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Tübingen, Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen
F
- Borisch, Stefan, OA**
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Medizinischen Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden
P131
- Bouillon, Bertil, Prof. Dr. med.**
Lehrstuhl für Unfallchirurgie, Orthopädie der Universität Witten/Herdecke, Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie – Kliniken der Stadt Köln, Krankenhaus Merheim, Ostermerheimer Str. 200, 51058 Köln
F
- Bramer, Rainer**
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
V58, V60, V63
- Brand, Peter, Dr. phil. nat.**
Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen
V22, V50, P89
- Breuer, Dietmar, Dr. rer. nat.**
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin
V21, V60, V61, V63
- Brinkert, Stefanie**
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
P70
- Broding, Horst Christoph, Dr. med.**
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
V66, V67, P54, P73, P95, P138
- Bruckmaier, Lydia**
Land- u. forstwirtschaftliche Berufsgenossenschaft Niederbayern/Oberpfalz und Schwaben, Dr.-Georg-Heim-Allee 1, 84036 Landshut
P71
- Bruckner, Thomas, Dr. Sc. hum. Dipl.-Math.**
Universitätsklinikum Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 324, 69120 Heidelberg
V18
- Brückel, Bernd, Dipl.-Ing. (FH)**
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Justus-Liebig-Universität, Aulweg 129/III, 35392 Gießen
P81, P85
- Brüning, Thomas, Prof. Dr. med.**
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
V4, V13, V14, V15, V16, V20, V21, V31, V32, V33, V35, V58, V59, V60, V61, V62, V63, V67, P32, P46, P54, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P79, P80, P91, P93, P96, P104, P106, P138
- Brulport, Marc, Dr.**
Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo),
Ardeystr. 67, 44139 Dortmund
V1
- Bryk, Oleksandr, Dr.**
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
P93
- Buchter, Axel, Prof. Dr.**
Institut für Arbeitsmedizin, Universität des Saarlandes, Universitätsklinikum, Geb. 80.2, 66424 Homburg/Saar
P86, P87, P88
- Budnik, Lygia Therese, Prof.**
Zentralinstitut für Arbeitsmedizin u. Maritime Medizin, Arbeitstoxikologie und Molekularbiologie, Marckmannstr. 129, 20539 Hamburg
P1, P77, P98
- Büchte, Sebastian, Dr.**
Evonik Services GmbH, IERA, Rüttenscheider Str. 1-3, 45128 Essen
V51
- Buene-de-Mesquita, Bas, MD, MPH, PhD**
Centre for Nutrition and Health, National Institute of Public Health and the Environment, PO Box 1, 3720 BA Bilthoven, NL
V32
- Buer, Jan, Prof. Dr.**
Universitätsklinikum Essen, Institut für Medizinische Mikrobiologie, Virchowstr. 174, 45147 Essen
P55
- Bültermann, Dirk, Dr.**
Universitätsklinikum Freiburg – Betriebsärztlicher Dienst; Universitätsklinikum Freiburg, Abteilung Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Hugstetter Str. 49, 79095 Freiburg im Breisgau
V68
- Bürger, Jürgen, Prof. Dr. med.**
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
P54, P79, P138
- Burger, Ulrike, Dr.**
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz
V43, P27
- Busch, Dorothea**
Institut für Arbeitsmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Thielallee 73, 14195 Berlin
P115
- Busch, Ingo**
Personalrat Universitätsklinikum Freiburg, Breisacher Str. 62, 79106 Freiburg im Breisgau
P50
- Butz, Martin, Dr.**
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin
P104
- Catrein, Beate, Dr. med.**
Landesgewerbeamt Hessen, Simone-Veil-Str. 5, 65197 Wiesbaden
P15, P51, P56
- Cocker, John, Ph. D.**
The Health and Safety Laboratory, Harpur Hill, SK17 9JN Buxton (UK)
P90
- Dahmann, Dirk, Dr.**
BG RCI – Institut für Gefahrstoff-Forschung, Waldring 97, 44789 Bochum
V31, V51
- Darius, Sabine, Dr. med.**
Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg
V23, P135
- Das, Marco, Priv.-Doz. Dr.**
Klinik für Radiologische Diagnostik, Medizinische Fakultät der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen
Klinik für Radiologie, Academisch Ziekenhuis Maastricht, Niederlande, P. Debyealaan 25, 6229 HX Maastricht, NL
V49
- de Sterke, Johanna, Dr. rer. nat.**
Erasmus University, Dr. Molewaterplein 50, 3015 Rotterdam
P73

de Vicente, Angeles

INSHT, c/o Torrelaguna 73, 28027 Madrid, Spanien

P110

Deckert, Stefanie, Dipl. Gesundheitswirtin (FH)

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Technische Universität Dresden, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden

P139

Degen, Gisela H., Prof. Dr.

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund

V34, P102

Deibert, Peter, Priv.-Doz. Dr.

Universitätsklinikum Freiburg – Abteilung Rehabilitative und Präventive Sportmedizin, Hugstetter Str. 49, 79095 Freiburg im Breisgau

V68

Deml, Barbara, Prof. Dr.-Ing.

Institut für Arbeitswissenschaft, Fabrikautomatisierung und Fabrikbetrieb (IAF) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Universitätsplatz 2, Gebäude 10, 39106 Magdeburg

P28

Derry, Sheena, MA

Pain Research and Nuffield Department of Anaesthetics, University of Oxford, John Radcliffe Hospital, Level 6 West Wing, OX3 9DU Oxford, UK

V57

Derwall, Rudolf, Dr.

RAG Deutsche Steinkohle, Gleiwitzer Platz 3, 46236 Bottrop

V51

Dewes, Petra

RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen

V5

Dichter, Martin, MScN

Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42097 Wuppertal

V30

Diestel, Stefan

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund

P141

Dietrich, Holger, Priv.-Doz. Dr. med.

Paul-Gerhardt-Stiftung, Klinik für Urologie und Kinderurologie, 06886 Lutherstadt Wittenberg

V34, P102

Dietrich, Silvio

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Veterinärstr. 2, 85764 Oberschleißheim

P84

Dik, Natalja, Dipl.-Dok. (FH)

Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Waldweg 37, 37073 Göttingen

V42, P65

Ding, Hui

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V32

Ditchen, Dirk, Dipl.-Biol.

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin

V54, F

Döhrel, Juliane

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Justus-Liebig-Universität, Aulweg 129/III, 35385 Gießen

P62, P100

Doil, Fabian, Dipl.-Ing.

Volkswagen AG, Wolfsburg

P47

Dopp, Elke, Prof. Dr.

Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen, Hufelandstr. 55, 45122 Essen

P83

Drasdo, Dirk, Dr.

French National Institute for Research in Computer Science and Control, Rocquencourt B.P. 105, F-78153 Le Chesnay Cedex, Frankreich

V1

Drexler, Hans, Prof. Dr. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Schillerstr. 25/29, 91054 Erlangen

V19, V25, V40, V46, V64, V65, V66, V72, V76, P92, P95, P97

Düser, Maria

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P70

Dulon, Madeleine, Dr.

Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Pappelallee 35/37, 22089 Hamburg

V82, P63, P75

Dumont, Bettina

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P93

Eckert, Elisabeth

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Schillerstr. 25/29, 91054 Erlangen

P97

Eichendorf, Walter, Dr.

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin

V83

Eisenbeis, Christian

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt SLV, Bismarckstr. 8, 47057 Duisburg

V50

Ekici, Arif B., Dr. rer. nat.

Humangenetisches Institut, Universitätsklinikum der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Schwabachanlage 10, 91054 Erlangen

V34, P102

Ellegast, Rolf, Dr. rer. nat.

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin

V35, V54, V55, P32, P33, F

Elsner, Gine, Prof. Dr.

Institut für Arbeitsmedizin, Goethe-Universität Frankfurt am Main, Theodor-Stern-Kai 7, 60596 Frankfurt am Main

V37

Enderle, A.

Forschungsinstitut für Rehabilitationsmedizin an der Universität Ulm, Karl-Wilhelm-Heck-Str. 12, 88410 Bad Wurzach

P24

Enderle, Gerd, Dr. med. Dipl.-Chem.

Sozial- und Arbeitsmedizinische Akademie Baden-Württemberg e.V., Oberer Eselsberg 45, 89081 Ulm

V68, P24

Englisch, Ludwig

Universitätsmedizin Göttingen, Robert-Koch-Straße 40, 37075 Göttingen

V73

Englmann, Ines

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Universität München, Ziemssenstr. 1, 80336 München

V24

Erfurth, Sandra, Dr.

Institut für Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke-Universität, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg

P136

Erkes, Anja

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V62

Erler, Michael, Dr.

Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin und Umwelthygiene, Universitätsklinikum Jena, Jahnstr. 3, 07973 Jena

P94

Erley, Oliver, Dr. med.

Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr Koblenz, Laborabteilung IV, Wehrmedizinische Ergonomie und Leistungsphysiologie, Andernacher Str. 100, 56070 Koblenz

P34

Ernsting, Anna-Theresa

Werksärztlicher Dienst, Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co KG, Binger Str. 173, 55218 Ingelheim am Rhein

P31

Erren, Thomas C., Univ.-Prof. Dr. med.

Institut und Poliklinik für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Sozialhygiene der Universität zu Köln, Kerpener Straße 62, Haus 11b, 50937 Köln

P34, P137

Escobar Pinzón, Luis Carlos, Dr. rer. soc.

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz

V28, V38, P8

Euler, Ulrike, Dr.

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Fachgruppe 3 Arbeit und Gesundheit, Nöldnerstr. 40-42, 10317 Berlin

P110

Fahrenholtz, Svea, Dipl.-Chem.

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Seewartenstr. 10, 20246 Hamburg

P1

Falkenstein, Michael, Prof. Dr.

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund

K

Fartasch, Manigé, Prof. Dr. med. Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum			
	V67, P73		
Feil, Gerhard, Dr. rer. nat. Klinik für Urologie, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Hoppe-Seyler-Str. 3, 72076 Tübingen			
	V33		
Feindel, Holger, Dr. med. Psychosomatische Fachklinik Münchwies, Turmstr. 50–58, 66540 Neunkirchen			
	S		
Feister, Uwe, Dr. Deutscher Wetterdienst, Am Observatorium 12, 15848 Lindenberg			
	P4		
Felten, Christian, Dr. Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft, Otten- ser Hauptstr. 54, 22765 Hamburg			
	P2, P4		
Fembacher, Ludwig, Dipl.-Ing. (FH) Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Pfarrstr. 3, 80538 München			
	V47		
Fischmann, Wolfgang Institut und Poliklinik für Arbeits- Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen Nürnberg, Schillerstr. 27, 91054 Erlangen			
	V40		
Flagge, Anne Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum			
	V58, P69, P71		
Fleischer, Christina Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum			
	P69, P71		
Fleischer, Gerald, Prof. em. Dr. rer. nat. AG-Hörforschung, Justus-Liebig-Universität, Aulweg 129, 35392 Gießen			
	V70		
Flemming, Björn, Dipl.-Ing. Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft, Otten- ser Hauptstr. 54, 22765 Hamburg			
	P2		
Föllmann, Wolfram, Dr. rer. nat. Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADO), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund			
	V34, P102		
Forst, Thomas, Prof. Dr. med. Institut für klinische Forschung und Entwicklung, Parcusr. 8, 55116 Mainz			
	P113		
Franz, Jörg-Thomas, Dr. Allergo-Protect, Labor für Milbenforschung, Otto-Wels-Str. 34, 33102 Paderborn			
	P69		
Freis, Evgenia, Dipl.-Stat. Fakultät Statistik der TU Dortmund, 44221 Dortmund			
	P112		
Frick, Johannes Klinik für Schweine, Ludwig-Maximilians-Universität München, Sonnenstr. 16, 85764 Oberschleißheim			
	V47		
Fritz, Martin, Prof. Dr.-Ing. Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADO), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund			
	P37		
Fromme, Hermann, Dr. Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Sachgebiet Umweltmedizin, Veterinärstr. 2, 85764 Oberschleißheim			
	P84		
Frommer, Jörg, Prof. Dr. med. Abt. für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Otto-von-Guericke-Universität, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg			
	P45		
Gaber, Walter, Dr. med. Fraport AG, 60547 Frankfurt am Main			
	K		
Gabriel, Stefan Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin			
	V63		
Gagliardi, Diana, Dr. ISPESL (National Institute for Occupational Safety and Prevention), Via Alessandria 220/e, 00198 Rom, Italien			
	P110		
Gast, Peter, Dr. med. Fachsanitätszentrum Kiel, Schweriner Str. 16, 24106 Kiel			
	P116		
Gau, Bettina Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Arbeitsgruppe Schifffahrtsmedizin, Seewartenstr. 10, 20459 Hamburg			
	P52		
Gebhardt, Astrid, Dr. med. Gewerbeärztlicher Dienst, Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hannover, Am Listholze 74, 30177 Hannover			
	P57		
Gebhardt, Hansjürgen, Dr.-Ing. Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. (ASER), Corneliusstr. 31, 42329 Wuppertal			
	F		
Geier, Johannes, PD Dr. med. Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK) Universitäts-Hautklinik, Von-Siebold-Str. 3, 37075 Göttingen			
	P65		
Geißler, Britta, Dr. med. Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz			
	V10, P113		
Gellert, Beatrix Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum			
	V67		
Genz, Andreas, Dipl.-Psych. Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Medizinischen Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden			
	V27, V41, P18		
Gerards, Kerstin Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen			
	V22, V50, P105		
Glaser, Jürgen, Priv.-Doz. Dr. Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Universität München, Ziemssenstr. 1, 80336 München			
	V26		
Glatz, Andreas, Dr. Institut für Qualitätssicherung in Prävention und Rehabilitation an der Deutschen Sporthochschule Köln, Eupener Str. 70, 50933 Köln			
	P64		
Godoy, Patricio, Dr. Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADO), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund			
	V1		
Göen, Thomas, Priv.-Doz. Dr. rer. nat. Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Schillerstr. 25/29, 91054 Erlangen			
	V2, V19, P78, P90, P92, P97, P95, F		
Götte, Heiko, Dr. rer. physiol. Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik der Universitätsmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität, Obere Zahlbacher Str. 69, 55131 Mainz			
	V10, P113		
Goldammer, Magdalena Stabsstelle Arbeitsrecht Universitätsklinikum Freiburg, Breisacher Str. 62, 79106 Freiburg im Breisgau			
	P50		
Golka, Klaus, Prof. Dr. Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADO), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund			
	V13, V14, V15, V16, V34, P40, P101, P102, P103, P144		
Golz, Martin, Prof. Dr.-Ing. Faculty of Computer Science, University of Applied Science Schmalkalden, Blechhammer 4–9, 98574 Schmalkalden			
	P10, P11, P12, P13, P14		
Gorges, Willi, Dipl.-Ing. Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr Koblenz, Laborabteilung IV, Wehrmedizinische Ergonomie und Leistungsphysiologie, Andernacher Str. 100, 56070 Koblenz			
	P137		
Graeff, Hanna Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Seewartenstr. 10, 20459 Hamburg			
	P127		
Graf, Thomas, Dipl.-Psych. Adipositas Rehazentrum Insula, Insulaweg 8, 83483 Bischofs-wiesen			
	P23		
Graf-Weber, Gabriele IKK classic, Rolfesstraße 1a, 35683 Dillenburg			
	V74		
Grahl, Vinzenz Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Technische Universität Dresden, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden			
	P132		
Griefahn, Barbara, Univ.-Prof. Dr. med. Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADO), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund			
	V6		

Groneberg, David, Prof. Dr. med. Institut für Arbeitsmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Thielallee 73, 14195 Berlin	Hahn, Jens-Uwe, Dr. Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfall- versicherung (IFA), Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin	Hedtmann, Jörg, Dr. med. Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft, Otten- ser Hauptstr. 54, 22765 Hamburg
P43, P115	V61	P4, K5
Gronimus, Beate, cand. med. Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen	Haller, Andreas, Dr. Audi AG – Gesundheitswesen, I/SW-1, 85045 Ingolstadt	Heeg, Peter, Prof. Dr. med. vet. Universitätsklinikum Tübingen, Institut für Medizinische Mikro- biologie und Hygiene, Elfriede-Aulhorn-Str. 6, 72076 Tübingen
S	V20	P119
Groschek, Matthias Hämatologisch-onkologische Praxis, Mauerfeldchen 72, 52146 Würselen	Hallier, Ernst, Prof. Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Arbeits- und Sozialme- dizin, Waldweg 37, 37073 Göttingen	Heers, Wolf-Ingo ZDF, ZDF-Str. 1, 55100 Mainz
P105	V42, V46, V57, V73, P65	P129
Grubert, Jens Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung, Sand- torstr. 22, 39106 Magdeburg	Hamacher, Daniel, Dipl.-Sporting. Institut für Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke-Universität Magde- burg, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg	Hennen, Tristan Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42119 Wupper- tal
P47	P47, P123, P136	P140
Gube, Monika, Dr. med. Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen	Hamann, Maik, Dipl.-Hdl. Lehrstuhl für betriebliches Rechnungswesen/Controlling der Fakul- tät Wirtschaftswissenschaften der Technischen Universität Dresden, Mommensenstr. 13, 01062 Dresden	Heinritzi, Karl, Prof. Dr. Klinik für Schweine, Ludwig-Maximilians-Universität, Sonnen- str. 16, 85764 Oberschleißheim
V22, V50, P105	P18	V47
Gündel, Harald, Prof. Dr. med. Klinik für Psychosomatik und Psychotherapie, Universität Ulm, Am Hochsträß 8, 89081 Ulm und Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover	Hannig, Matthias, Prof. Dr. Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheil- kunde, Universität des Saarlandes, Geb. 73, 66421 Homburg/Saar	Heinze, Christian, Dipl.-Inform. Faculty of Computer Science, University of Applied Science Schmalkalden, Blechhammer 4–9, 98574 Schmalkalden
P23	P88	P11
Günther, Thomas, Univ.-Prof. Dr. Lehrstuhl für betriebliches Rechnungswesen/Controlling der Fakul- tät Wirtschaftswissenschaften der Technischen Universität Dresden, Mommensenstr. 13, 1062 Dresden	Harling, Melanie Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Pappelallee 35/37, 22089 Hamburg	Heinze, Evelyn Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
P18	P75	V58, V59, V60, V62, V63, P72
Gutenbrunner, Christoph, Prof. Dr. med. Klinik für Physikalische Medizin und Rehabilitation, Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Str. 1, 30635 Hannover	Harth, Volker, Priv.-Doz. Dr. med., MPH Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	Heipertz, Walther, Prof. Dr. med. Dipl. Psych. Ärztlicher Dienst der Bundesagentur für Arbeit in Nürnberg, Lehrstuhl Berufspädagogik und berufliche Rehabilitation, Regens- burger Str. 104, 90327 Nürnberg
P19	V35, P32, P54	P64
Haamann, Frank, Dr. Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Pappelallee 35/37, 22089 Hamburg	Hartmann, Bernd, Prof. BG BAU, Arbeitsmedizinischer Dienst, Holstenwall 8–9, 20355 Hamburg	Helmig, Simone, Dr. med. vet. Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Justus- Liebig-Universität, Aulweg 129/III, 35385 Gießen
V82	V36, V54, F	P62, P100
Haditsch, Martin, Dr. Dr. med. Labor Hannover MVZ GmbH, Nikolaistr. 14–16, 30159 Hannover	Hasselhorn, Hans Martin, Prof. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Fach- gruppe 3 Arbeit und Gesundheit, Nöldnerstr. 40–42, 10317 Berlin	Hengstler, Jan G., Univ.-Prof. Dr. med. Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfaDo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund
S	V30	V1, V34, P40, P101, P102, P144
Hafemann, Hannelore Gewerbeärztlicher Dienst, Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Han- nover, Am Lischholz 74, 30177 Hannover	Haufe, Eva Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Medi- zinischen Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden	Henry, Jana, Dr. Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
P57	V29, P114	P54
Hagelstein, Jan-Gerd Praxis für Allgemeinmedizin und Seemannsambulanz (Hamburg), Wolfgangsweg 6, 20459 Hamburg	Havlicek, Paul Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen	Hermanns, Ingo, Dipl.-Ing. Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfall- versicherung (IFA), Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin
P7	P89	V55
Hagenmeyer, Lorenz, Dr. Dipl.-Ing. Universität Stuttgart, Institut für Arbeitswissenschaft und Techno- logiemanagement, Nobelstr. 12, 70569 Stuttgart	Hebisch, Ralph, Dr. rer. nat. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Friedrich- Henkel-Weg 1-25, 44149 Dortmund	Herpers, Rainer, Prof. Dr.-Ing. Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Fachbereich Informatik, Fach- bereich 02, Grantham-Allee 20, 53757 Sankt Augustin
V10	P92	P61
Hagnia, Mitra, Dipl.-Biol. Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	Heblich, Frank, Dr. med. Fachsanitätszentrum Kiel, Arztgruppe Betriebsmedizin, Schweriner Str. 17, 24106 Kiel	Herr, Caroline, Prof. Dr. med. Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicher- heit, Veterinärstr. 2, 85764 Oberschleißheim
V62, P80	P116	V47
Hahn, Dietbert, Prof. Dr. med. Institut für Röntgendiagnostik, Universitätsklinikum Würzburg, Oberdürrbacher Str. 6, 97080 Würzburg	Heck, Michael Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Justus- Liebig-Universität, Aulweg 129/III, 35392 Gießen	Heussen, Nicole, Dr. rer. medic. Dipl.-Stat. Institut für Medizinische Statistik der RWTH Aachen, Pauwels- str. 30, 52074 Aachen
V53	P81	S

Heutelbeck, Astrid, Dr. Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Arbeits- und Sozialme- dizin, Waldweg 37, 37073 Göttingen			
V42, V46, V73, P65			
Hey, Kathrin, Dipl.-Psych. Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfAdo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund			
V13, V15			
Hiddemann-Koca, Kerstin, Dr. med. Institut für Arbeits-, Sozial und Umweltmedizin, Friedrich- Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Schillerstr. 25 + 29, 91054 Erlangen			
V72			
Hildenbrand, Sibylle, Dr. rer. nat. Universitätsklinikum Tübingen, Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen			
V69, V68, P119			
Hilgers, Ralf-Dieter, Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Institut für Medizinische Statistik der RWTH Aachen, Pauwels- str. 30, 52074 Aachen			
S			
Hilla, Wolfgang, Dr. med. Gesundheitsschutz I/SW-1, AUDI AG, Ettingerstraße, 85045 Ingolstadt			
P23			
Hippler, Jörg Institut für Umweltanalytik, Universität Duisburg-Essen, Uni- versitätsstr. 3–5, 45141 Essen			
P83			
Hirner, Alfred V., Prof. Dr. Institut für Umweltanalytik, Universität Duisburg-Essen, Uni- versitätsstr. 3–5, 45141 Essen			
P83			
Hirt, Joachim Landesgewerbeamt, Wiesbaden			
P56			
Höber, Dieter BG Bau – Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, An der Feste- burg 27–29, 60389 Frankfurt am Main			
V60, V63			
Hoehme, Stefan, Dipl.-Inform. Interdisziplinäres Zentrum für Bioinformatik (IZBI), Universität Leipzig, Härtelstraße 16–18, 04107 Leipzig			
V1			
Hoehne-Hückstädt, Ulrike, Dr. Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfall- versicherung (IFA), Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin			
P33			
Höller, Christiane, Prof. Dr. med. Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicher- heit, Veterinärstr. 2, 85764 Oberschleißheim			
V47			
Höndorf, Franka Institut für Arbeitsmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Thielallee 73, 14195 Berlin			
P43			
Hörmansdorfer, Stefan, Dr. Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicher- heit, Veterinärstr. 2, 85764 Oberschleißheim			
V47			
Hofer, Oliver Institut für Lasermedizin, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf			
P58			
Hoferichter, Jürgen, Prof. em. 47906 Kempen	P103		
Hoffmann, Matthias Landesgewerbeamt, Wiesbaden	P15, P56		
Hoffmann, Wolfgang, Prof. Dr. Institut für Community Medizin, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Walther-Rathenau-Str. 48, 17475 Greifswald	V31		
Hoffmeyer, Frank, Dr. med. Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität-Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	P54, P138		
Hofmann, Friedrich, Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42097 Wuppertal	P3, P140		
Hofmann, Gunther O., Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. BG-Kliniken Bergmannstrost, Merseburger Str. 165, 06112 Halle	P39		
Hofmann, Peter, Dipl.-Psych. Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfAdo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund	S		
Hollmann, Marcus, Dipl.-Chem. Institut für Umweltanalytik, Universität Duisburg-Essen, Universi- tätsstr. 3–5, 45141 Essen	P83		
Holthenrich, Dagmar, Dr. rer. nat. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Friedrich- Henkel-Weg 1–25, 44149 Dortmund	P92		
Hornung, Severin, Dr. Department of Management and Marketing, The Hong Kong Poly- technic University, Hung Hom, Kowloon, Hong Kong	V26		
Huckauf, Anke, Jun.-Prof. Dr. Psychophysiologie und Wahrnehmung, Bauhaus-Universität , Bauhausstr. 11, Raum 124, 99421 Weimar	P47		
Hübler, Anja, Dipl.-Soz. Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Technische Universität Dresden, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden	V29, V41, P114		
Huetten, Manuela, Dr. Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) AöR, Holzmarktstr. 15–17, 10096 Berlin	V87		
Hunger, Bettina, Dipl.-Med. Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten ASD*BGN, Eleonore-Prochaska-Str. 11, 14480 Potsdam	P42		
Hupfer, Kristin, Dr. BASF SE, Abt. Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz, GUA/AP – H308, 67056 Ludwigshafen	S		
Husemann, Britta, Dr. med. Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitäts- medizin der Johannes Gutenberg-Universität , Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz	P8		
Ickstadt, Katja, Prof. Dr. rer. nat. Fakultät Statistik der TU Dortmund, 44221 Dortmund	V34, P102		
Immendorfer, Moritz, cand. med. Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitäts- medizin der Johannes Gutenberg-Universität, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz	P17		
International NeTWoRM Team Institute for Occupational and Environmental Medicine, Ludwig- Maximilians-Universität, Ziemssenstr. 1, 80336 München	V75		
Jacobi, Eckart, Prof. Dr. med. Forschungsinstitut für Rehabilitationsmedizin an der Universität Ulm, Karl-Wilhelm-Heck-Str. 6, 89410 Bad Wurzach	P24		
Jäger, Matthias, Priv.-Doz. Dr. Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfAdo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund	V39, P35		
Jäger, Thomas Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Schillerstr. 25, 91054 Erlangen	V19		
Jakob, Martina, Dr.-Ing. Leibniz-Institut für Agrartechnik Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam	P128		
Jaschinski, Wolfgang, Dr. Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfAdo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund	P133, S		
Jettkant, Birger, Dr. rer. nat. Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	P138		
Johansson, Uwe Institut für Arbeitsmedizin, Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover	V9		
John, Astrid, Dr. rer. nat. Institut für Energie- und Umwelttechnik e. V. (IUTA), Bliersheimer Str. 60, 47229 Duisburg	V50		
Johnen, Georg, Dr. Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	V31, V33, P91, P93		
Joosten, Stephan Forschungszentrum für Elektro-Magnetische Umweltverträglich- keit (femu), Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen	P107		
Jordan, Claus, Dr. Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfAdo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund	V39, P35		
Jung, Andreas, Dr. med. Klinikum Bad Salzungen gGmbH, Lindigallee 3, 36433 Bad Salzungen	V53		

- Jung, Detlev, Priv.-Doz. Dr. med.**
ZDF, Betriebsärztliche Station, ZDF-Str. 1, 55100 Mainz
P129
- Käfferlein, Heiko Udo, Dr. rer. nat.**
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
V61, V62, P46, P80
- Kaluscha, Rainer, Dr.**
Forschungsinstitut für Rehabilitationsmedizin an der Universität Ulm, Karl-Wilhelm-Heck-Str. 12, 88410 Bad Wurzach
P24
- Kaminski, Heinz**
Institut für Energie- und Umwelttechnik e. V. (IUTA), Bliersheimer Str. 60, 47229 Duisburg
V50
- Kapelke, Claus**
Landesfachschule des Kfz-Gewerbes Hessen, Bildungs- und Kompetenzzentrum Rhein-Main, Heerstr. 149, 60488 Frankfurt am Main
V74
- Kaufmann, Jörg**
Bundesstelle für Seeunfalluntersuchungen, Bernhardt-Nocht-Str. 78, 20359 Hamburg
P7
- Kegel, Peter, Dr.**
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz
V3, V17
- Keller, Monika, Dipl.-Psych.**
Universität Hamburg, Von-Melle-Park 11, 20146 Hamburg
P44
- Kendzia, Benjamin, Dipl.-Stat.**
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
V58, V60, V61, V62, V63
- Kespohl, Sabine, Dr.**
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
P69, P74
- Kessel, Richard, Prof. Dr. med. Dr. med. dent.**
Institut für Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Universität zu Lübeck, Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck
V78, P41
- Kessel, Silke, Dipl.-Psych.**
Bergische Universität Wuppertal, Experimentelle Wirtschaftspsychologie, Gaußstr. 20, 42097 Wuppertal
P9
- Khan, Attiya, Dr. rer. medic. Dipl.-Psych.**
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Medizinischen Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden
V27
- Kiehne, Manuela, Dr.**
Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Berliner Büro , Lennéstr. 6, 53113 Bonn
V43
- Kiesel, Johannes**
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Schillerstr. 29, 91054 Erlangen
V25, V40
- Kiesswetter, Ernst, Dr.**
Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADO), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund
V13, V14, V15, V16
- Kimbel, Renate, Dr. med.**
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Johannes Gutenberg-Universität , Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz
V43, P27
- Kimmina, Sarah, Dr.**
Universitätsmedizin Göttingen, Robert-Koch-Str. 40, 37075 Göttingen
V46
- Klein, Torsten**
St. Vincenz-Krankenhaus, Abteilung für Anästhesie, Am Stein 24, 58706 Menden
P40
- Kleinbeck, Stefan, Dr.**
Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADO), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund
V13, V14, V15, V16
- Klinger, Hans Michael, Dr. med.**
Orthopädische Universitätsklinik Göttingen, Robert-Koch-Str. 40, 37075 Göttingen
P39
- Kloth, Stefan, Dipl.-Hum. Biol.**
Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Seewartenstr. 10, 20459 Hamburg
P1
- Gluckert, Matthias, Dr. med.**
Bereich Prävention, Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, Kurfürsten-Anlage 62, 69115 Heidelberg
V33
- Kluge, Stefan**
ZDF, ZDF-Str. 1, 55100 Mainz
P129
- Klußmann, André, Dr.**
Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. (ASER), Corneliusstr. 31, 42329 Wuppertal
F
- Kluth, Karsten, Prof. Dr.-Ing.**
Fachgebiet Arbeitswissenschaft, Ergonomie, Universität Siegen, Paul-Bonatz-Str. 9-11, 57068 Siegen
P143
- Knardahl, Stein, Prof.**
STAMI, Gydas vei 8, Majorstua Oslo, Norwegen
P110
- Koch, Holger Martin, Dr. rer. nat.**
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
V4, V20, V21, P46, P96
- Köhling, Hedda Luise**
Universitätsklinikum Essen, Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Virchowstr. 171, 45147 Essen
P55
- König, Mirjam**
Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADO), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund
P133, S
- Köpsel, Heinz-Jürgen, Dr. med.**
Gewerbeärztlicher Dienst, Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hannover, Am Listholze 74, 30177 Hannover
P57
- Kötter, Rudolf, Dr.**
Zentralinstitut für Angewandte Ethik und Wissenschaftskommunikation, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Bismarckstr. 12, 91054 Erlangen
V25
- Kohlhuber, Martina**
Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Veterinärstr. 2, 85764 Oberschleißheim
P84
- Kolb, Stefanie, Dr.**
Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Universität München, Ziemssenstr. 1, 80336 München
V75
- Kolbe, Stefan**
Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg
V23
- Kolk, Annette, Dr.**
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin
P69
- Kollmann, Ch.**
Institut für Fertigungstechnik, Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen, Postfach, 57068 Siegen
P143
- Kolossa-Gehring, Marike, Dr.**
Umweltbundesamt (Dessau-Roßlau/Berlin), Postfach 1406, 06813 Dessau
V4
- Korinath, Gintautas, Dr.**
Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Schillerstr. 25/29, 91054 Erlangen
V66
- Kortsik, Cornelius, Prof. Dr. med.**
Katholisches Klinikum, Klinik für Pneumologie, Beatmungs- und Schlafmedizin, Hildegardstr. 2, 55131 Mainz
V10
- Kötter, Rudolf, Dr.**
Zentralinstitut für Angewandte Ethik und Wissenschaftskommunikation, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Bismarckstr. 12, 91054 Erlangen
V25
- Krajewski, Jarek, Prof. Dr.**
Fachgebiet Arbeits- und Organisationspsychologie der Bergischen Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42097 Wuppertal
P9, P10, P11, P13, P14
- Kralj, Nenad, Prof. Dr. med.**
Fachgebiet Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz der Bergischen Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal
P140
- Kramer, Dietmar, Dr. med.**
Salus Klinik Friedrichsdorf, Landgrafenplatz 1, 61381 Friedrichsdorf
S
- Krappitz, Norbert, Dr. med.**
Kölner Institut für Reisemedizin, Goltsteinstr. 185, 50968 Köln
S

Kraus, Thomas, Univ.-Prof. Dr. med. Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen	V5, V12, V21, V22, V38, V49, V50, V55, V56, P36, P89, P99, P105, F	Landmann, Dietrich, Dr. Lehr- und Versuchsanstalt für Tierhaltung Echem der Landwirt- schaftskammer Niedersachsen, Zur Bleeke 6, 21379 Echem	V73	Letzel, Stephan, Univ.-Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Vorstand Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umwelt- medizin e.V.; Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz
Kremer, Carsten Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz	P113	Lang, Jessica, Dr. phil. Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Medizinische Fakul- tät der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen	V56, P36	V3, V17, V28, V38, V43, V80, V85, P8, P17, P27, P38
Kreuzfeld, Steffi, Dr. Universität Rostock, Institut für Präventivmedizin, St.-Georg- Str. 108, 18055 Rostock	V44, V45, P48, P126, P142	Lang, Jonas Wolfgang Benedikt, Dr. phil. Department of Work and Social Psychology, Universität Maastricht, Postbus 616, P.O.Box 616, 6200 Maastricht, Niederlande	V56	Leyk, Dieter, Prof. Dr. med. Dr. Sportwiss. Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Physiologie und Ana- tomie, Am Sportpark Müngersdorf 6, 50933 Köln und Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr Koblenz, Laborabtei- lung IV, Wehrmedizinische Ergonomie und Leistungsphysiologie, Andernacher Str. 100, 56070 Koblenz
Krieger, Christoph Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg Schiller- str. 25/29, 91054 Erlangen	V72	Lang, Stefan, Dr. BASF SE – Occupational Medicine & Health Protection (Ludwigs- hafen), 67056 Ludwigshafen	V68	Li, Megnxia, Dr. med. Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin und Umwelthygiene, Universitätsklinikum Jena, Jahnstr. 3, 07743 Jena
Kromark, Kathrin, Dipl.-Soz. Institut für Allgemeinmedizin, Universitätsklinikum Hamburg- Eppendorf, Martinistr. 52, 20246 Hamburg	P72	Laschinski, Gerd, Dr. rer. nat. Institut für Lasermedizin, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf	P58	Libuda, Antje Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke- Universität, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg
Kruse, Stephan Institut für Lasermedizin, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf	P58	Lastowiecka-Moras, Elzbieta, Dr. Central Institute for Labour Protection – National Research Insti- tute, Poland	P110	Liebe, Susanne Betriebsärztlicher Dienst des Universitätsklinikums Dresden, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden
Küpper, Thomas, Priv.-Doz. Dr. med. habil. Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen	P25, S	Latza, Ute, Prof. Dr. rer. nat. Alice-Salomon-Fachhochschule, ASFH Berlin, Seewartenstr. 10, 20459 Hamburg	P7	Liebers, Falk, Dr. med. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Fachgruppe 3.1 Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen, Nöld- nerstr. 40–42, 10317 Berlin
Kütting, Birgitta, Priv.-Doz. Dr. med. Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Schiller- str. 25/29, 91054 Erlangen	V64, V65	Latzin, Julia Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	P46	Liebers, Verena, Dr. Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
Kuhlbusch, Thomas, Dr. rer. nat. Institut für Energie- und Umwelttechnik e. V. (IUTA), Bliersheimer Str. 60, 47229 Duisburg	V50	Laufenberg, Tom, cand. psych. Bergische Universität Wuppertal, Experimentelle Wirtschafts- psychologie, Gaußstr. 20, 42097 Wuppertal	P9	Liem, Lie Ping Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Klinische Arbeitsmedizin, Seewartenstr. 10, 20459 Hamburg
Kuhn, Stefan, Dipl.-Ing. Präventionsdienst Mainz, Berufsgenossenschaft für Gesund- heitsdienst und Wohlfahrtspflege, Göttelmannstr. 3, 55130 Mainz	V39, P35	Lederer, Peter, Dr. Gesundheitsamt Erlangen, Schubertstr. 14, 91052 Erlangen	V25	Lorber, Matthew National Center for Environmental Assessment, Office of Research and Development, U. S. Environmental Protection Agency, 1200 Pennsylvania Avenue, NW Washington
Kuhnert, Saskia Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Pappelallee 35/37, 22089 Hamburg	V79	Lehmann, Marie-Louise Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfAdo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund	V14, V16, V34, P102, P144	P96
Kujath, Peter, Dr. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Fach- gruppe 4.5, Nöldnerstr. 40–42, 10317 Berlin	P26	Lehnert, Martin, Dr. Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	P104	Lorenz, Wolfgang, Dr. Dr. Lorenz Institut für Innenraumdiagnostik, Marconistr. 23, 40589 Düsseldorf
Kumar, Mohit, Dr. Ing. habil. Universität Rostock, celisca (center for life science automation), F.-Barnewitz-Str. 8, 18119 Rostock	V44	Lenaerts, Hellmut, Dr. RAG Deutsche Steinkohle, Gleiwitzer Platz 3, 46236 Bottrop	V51	Lüder, Anna Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke- Universität, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg
Kusma, Bianca, Dipl.-Psych. Institut für Arbeitsmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Thielallee 73, 14195 Berlin	P115	Leng, Gabriele, Prof. Dr. med. SI-GS-Institut für Biomonitoring, Currenta GmbH & Co. OHG, CUR-SI-GS-BLM Chempark Leverkusen, Kaiser-Wilhelm-Allee 20, 51368 Leverkusen	V33, P90	P134
		Lenz, Reinhard R. Institut für Schulung und Medienentwicklung, Kaiserstr. 80, 44135 Dortmund	V88	Luttmann, Alwin, Prof. Dr. em. Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfAdo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund
				V39, P35
				K

Mach, Chantal

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Universitätsstr. 42, 91054 Erlangen

P95**Mache, Stefanie, Dr.**

Institut für Arbeitsmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Thielallee 73, 14195 Berlin

P43, P115**Mahlberg, Rena**

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin

V35, P32**Maintz, Christoph, Dr. med.**

Hämatologisch-onkologische Praxis, Mauerfeldchen 72, 52146 Würselen

P105**Malbrich, Jeanette, Dipl.-Psych.**

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Technische Universität Dresden, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden

V71**Manthey, Anke, Dipl. päd.**

AUDI AG Ingolstadt, I/SW, Auto-Union-Str. 1, 85045 Ingolstadt

P23**Marczynski, Boleslaw, Dr.**

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V58, V60, V61, V62, V63, P46**Martin, Jennifer, cand. med.**

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen

S**Maryska, Silke**

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P74**Matzen, Wolfgang**

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Veterinärstr. 2, 85764 Oberschleißheim

P84**Mayer, Thomas, Dr.**

BASF SE, 67056 Ludwigshafen

V33**McQuay, Henry J., Prof.**

Pain Research and Nuffield Dep. of Anaesthetics, University of Oxford, John Radcliffe Hospital, Level 6 West Wing, OX3 9DU Oxford, UK

V57**Mecke, Rüdiger, Dr.-Ing.**

Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung, Sandtorstr. 22, 39106 Magdeburg

P47**Mensing, Thomas, Dr. med.**

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V61**Merget, Rolf, Prof. Dr. med.**

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität-Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V58, P54, P68, P72, F**Meschzan, Daniela**

Institut für Gesundheits- und Pflegewissenschaft, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Magdeburger Str. 8, 06097 Halle

V47**Meyer, Gabriele, Dr.**

Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft, Ottenser Hauptstr. 54, 22765 Hamburg

P4**Meyer-Falcke, Andreas, Priv.-Doz. Dr. med.**

Strategiezentrum Gesundheit NRW, Universitätsstr. 136, 44799 Bochum

V77, P137**Michelson, Georg, Prof. Dr. med.**

Klinik für Augenheilkunde, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Schlossplatz 4, 91054 Erlangen

V76**Miether, Gerhard**

Landesgewerbeamt, Wiesbaden

P56**Mirabelli, Dario**

University of Turin, Via Santena 7, 10126 Turin, Italien

V32**Mittmann-Frank, Michaela, Dr. med.**

Universität des Saarlandes, 66421 Homburg/Saar

P86, P87, P88**Mölders, Werner, Dr. med.**

ThyssenKrupp Steel Europe AG, Kaiser-Wilhelm-Str. 100, 47166 Duisburg

K**Molkenthin, Anja**

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V58**Monsé, Christian, Dr. rer. nat.**

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P73, P138**Moore, R. Andrew**

Pain Research and Nuffield Dep. of Anaesthetics, University of Oxford, John Radcliffe Hospital, Level 6 West Wing, OX3 9DU Oxford, UK

V57**Morfeld, Peter, Dr.**

Evonik Services GmbH, IERA, Rüttenscheider Str. 1–3, 45128 Essen

V51**Mosel, Frank, Dr.**

Universitätsklinikum Essen, Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Virchowstr. 171, 45147 Essen

P55**Müller, Bernd Hans, Prof.**

Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42097 Wuppertal

V30**Müller, Karl-Dieter, Dr.**

Universitätsklinikum Essen, Institut für Medizinische Mikrobiologie, Virchowstr. 174, 45147 Essen

P55**Müller, Klaus-Michael, Prof. Dr.**

Gerhard-Domagk-Institut für Pathologie, Universitätsklinikum Münster, Domagkstr. 5, 48149 Münster

V31**Müller, Michael, Priv.-Doz. Dr. rer. nat.**

Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Waldweg 37, 37073 Göttingen

V7**Müller, Reinhard**

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Justus-Liebig-Universität, Aulweg 129/III, 35392 Gießen

V70**Müller-Berndorff, Hendrik, Dr. med.**

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen

P105**Münster, Eva, Prof. Dr. oec. troph.**

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz

V28, V38, V80, P38**Muth, Thomas, Dr. rer. san. Dipl.-Psych. MPH**

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf

P20, P49**Muttray, Axel, Prof. Dr. med.**

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz

V10, V17, P113**Nagel, Gabriele, Priv.-Doz. Dr. med.**

Institut für Epidemiologie, Universität Ulm, Helmholtzstr. 22, 89081 Ulm

V68**Napp, Andreas, Dr. med.**

Medizinische Klinik I, Universitätsklinikum Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen

P107**Nasterlack, Michael, Dr. med.**

BASF SE, Abt. Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz, GUA/CB-H306, 67056 Ludwigshafen

V33, V68**Neppach, Klemens, cand. med.**

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen

P25, S**Netz-Piepenbrink, Susanne**

Institut für Arbeitsmedizin, Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover

V9**Neubauer, Henning, Dr. med.**

Institut für Röntgendiagnostik, Universitätsklinikum Würzburg, Oberdürrbacher Str. 6, 97080 Würzburg

V53**Neubert, Sebastian**

Universität Rostock, Institut für Präventivmedizin, St.-Georg-Str. 108, 18055 Rostock

P48, P125**Neumeister, Lothar, Dr.**

Berufsgenossenschaft Energie, Textil, Elektro, Medienerzeugnisse, Gustav-Heinemann-Ufer 130, 50968 Köln

V20**Neuner, Ralf, Dr.**

Institut für Epidemiologie, Universität Ulm, Helmholtzstr. 22, 89081 Ulm

P108

Nicklisch, Susanne, Dipl.-Math. Hochschule Mittweida, Technikumplatz 17, 09648 Mittweida P111	Olsen, Ole NRCWE, Lersø Park Allé 105, 2100 Kopenhagen, Dänemark P110	Pfister, Eberhard A., Prof. Dr. rer. nat. habil. Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg V23, P29
Niedermeier, Heike, Dr. Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Universität München, Ziemssenstr. 1, 80336 München P23	Otten, Heinz, Dr. rer. nat. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin P61	Piekarski, Claus, Prof. em. Dr. med. Universität zu Köln, Institut und Poliklinik für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Sozialhygiene, Kerpener Str. 62, 50937 Köln P34
Nienhaus, Albert, Prof. Dr. med. Universitätsklinikum Eppendorf, Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und bei Pflegeberufen, Martinistr. 52, 20246 Hamburg und Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Pappelallee 35/37, 22089 Hamburg V82, P44, P63, P72, P75, V79	Otto, Andreas Institut für Arbeitsmedizin, Universität zu Lübeck, z. Z. Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin, Bundeswehrkrankenhaus Westerstede, Langestr. 38, 26655 Westerstede V78, P41	Pietsch, Jürgen, Dr. Universitätsklinikum Freiburg – Betriebsärztlicher Dienst, Berliner Allee 6, 79095 Freiburg im Breisgau V68
Niermeier, Manuel, cand. med. Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Justus-Liebig-Universität, Aulweg 129/III, 35392 Gießen P85	Paine, Jocelyn, MA Spreadsheet Factory, 23 Stratfield Road, OX2 7BG Oxford, UK V57	Pink, Mario Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen, Hufelandstr. 55, 45122 Essen V52
Nold, Annette Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin P110	Palm, Rebecca, MScN Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42097 Wuppertal V30	Pleizier, Markus, cand. med. Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg P123
Noll, Birgit Evonik Services GmbH, IERA, Rüttenscheider Str. 1–3, 45128 Essen V51	Pärmke, Claudia Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum P46	Plöttner, Sabine, Dr. Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum P80
Noll, Ulrike Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen V55	Pelster, Martin, Dr. med. Currenta GmbH&Co. OHG, Geb. E 46, Kaiser-Wilhelm-Allee 20, 51368 Leverkusen V33	Poschadel, Bernd, Dipl.-Ing. Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Seewartenstr. 10, Haus 2, 20459 Hamburg P60, P98
Notbohm, Gert, Dr. phil. Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf V8, P58, P66	Penzkofer, Mario Fachgebiet Arbeitswissenschaft, Ergonomie, Universität Siegen, Paul-Bonatz-Str. 9–11, 57068 Siegen P143	Poschadel, Sebastian, Dr. Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfAdo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund S
Nowak, Dennis, Prof. Dr. med. Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Universität München, Ziemssenstr. 1, 80336 München V75	Pesch, Beate, Dr. Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum V31, V32, V33, V58, V59, V60, V61, V62, V63, P104	Prager, Hans-Martin, Dipl.-Chem Dr. med. Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Münsterplatz 8, 44575 Castrop-Rauxel V34
Nübling, Matthias, Dr. FFAS, Freiburger Forschungsstelle für Arbeits- und Sozialmedizin, Bertoldstr. 27, 79098 Freiburg im Breisgau V42, V48, V81	Peter, Marcel Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin und Umwelthygiene, Universitätsklinikum Jena, Jahnstr. 3, 07740 Jena P39	Preisser, Alexandra Marita, Dr. med. Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinische Arbeitsmedizin, Martinistr. 52, 20246 Hamburg P1, P59, P60, P76, P77, P98, F
Nutt, Nadine Institut für Qualitätssicherung in Prävention und Rehabilitation an der Deutschen Sporthochschule Köln, Eupener Str. 70, 50999 Köln P64	Peter, Richard, Prof. Dr. Universität Ulm, Helmoltzstr. 22, 89081 Ulm P108	Preuss, Markus, Dipl.-Psych. Universität Rostock, Institut für Präventivmedizin, St.-Georg-Str. 108, 18055 Rostock und Universität Rostock, celisca (center for life science automation), F.-Barnewitz-Str. 8, 18119 Rostock V44, V45, P126
Oberlinner, Christoph, Dr. med. BASF SE, Abt. Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz, GUA/CB – H306, 67056 Ludwigshafen V68	Petereit-Haack, Gabriela, Dr. Landesgewerbeamt Hessen, Simone-Veil-Str. 5, 65197 Wiesbaden V37, P15, P30, P51, P56	Prodehl, Guido, Dr. med. Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin Technischen Universität Dresden, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden P18
Obermüller, Anne Universitätsklinikum Jena, Friedrich-Schiller-Universität, Bachstr. 18, 07740 Jena P94	Peters, Claudia Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Pappelallee 35/37, 22089 Hamburg P63, P75	Püschel, Klaus, Prof. Dr. med. Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Eppendorf, Butenfeld 34, 22529 Hamburg P7
Ochsmann, Elke, Dr. med. Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen V38, V49, V55, V56, V72, P36, P89, P99	Peters, Janine Institut für Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke-Universität, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg P47	Quarcoo, David Institut für Arbeitsmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Thielallee 73, 14195 Berlin P43, P115
Oldenburg, Marcus, Dr. Ordinariat für Arbeitsmedizin der Universität Hamburg, Arbeitsgruppe Schifffahrtsmedizin, Seewartenstr. 10, 20459 Hamburg P5, P6, P67, P127	Petru, Raluca, Dr. Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Universität München, Ziemssenstr. 1, 80336 München V24	Quiros Perea, Emilio Sankt Josef Zentrum für Orthopädie und Rheumatologie, Bergstr. 6–12, 42105 Wuppertal F

Raab, Wolfgang, Dr. med.

Klinik für Berufskrankheiten, Münchner Allee 10, 83435 Bad Reichenhall

F

Rabenau, Holger F., Prof. Dr.

Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, Paul-Ehrlich-Str. 40, 60596 Frankfurt am Main

P53

Rabstein, Sylvia

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V32

Radon, Katja, Prof. Dr.

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Universität München, Ziemssenstr. 1, 80336 München

V75

Ratz, Gabriela

Institut für Lebensmittelchemie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Schuhstr. 19, 91052 Erlangen

P97

Raulf-Heimsoth, Monika, Prof. Dr.

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V48, V58, V59, V60, V61, V62, V63, V69, P70, P71, P72, P74

Rebe, Thomas, Dr.

Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover

V9

Rehm, Udo, Dr. med.

Zentrum für Arbeit und Gesundheit Sachsen GWT-TUD GmbH, Löschstr. 18, 01309 Dresden

P120

Rettenmeier, Albert Wolfgang, Prof. Dr. med. Dipl.-Chem.

Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen, Hufelandstr. 55, 45147 Essen

V52, P55, P82, P83

Riedel, Stephan, Dr.-Ing.

Ingenieurbüro für Ergonomie ibe, Montforter Str. 10, 67824 Feilbingert

P113

Riedel, Wolfgang, Dr. med.

Landesgewerbeamt Hessen, Simone-Veil-Str. 5, 65197 Wiesbaden

P30

Riedesel, Hermann

Tierhaus, Helmholtz-Centre for Infection Research, Inhoffenstr. 7, 38124 Braunschweig

V46

Rieger, Annika, Prof.

Universität Rostock, Institut für Präventivmedizin, St.-Georg-Str. 108, 18055 Rostock

P125, P126, P142

Rieger, Monika, Prof. Dr. med.

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Tübingen, Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen und Institut für Allgemeinmedizin und Familienmedizin, Private Universität Witten/Herdecke, Alfred-Herrhausen-Straße 50, 58448 Witten

V48, V54, V68, V69, P119, F, F

Rieke, Burkhard, Dr. med.

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen
Tropenmedizinische Praxis, Oststr. 115, 40210 Düsseldorf

P25, S, S

Riemer, Tobias, Dr.

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Seewartenstr. 10, 20459 Hamburg

P7

Rihs, Hans-Peter, Dr.

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V59

Rinkenauer, Gerhard, Priv.-Doz. Dr.

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund

S

Rogosky, Elke

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin

K1

Rohde, Ulrich, Dr. med.

Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr Koblenz, Laborabteilung IV, Wehrmedizinische Ergonomie und Leistungsphysiologie, Andernacher Str. 100, 56070 Koblenz

V77

Roos, Peter, Priv.-Doz. Dr. rer. nat.

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund

V34, P102

Ros, Martine

Centre für Nutrition and Health, National Institute of Public Health and the Environment, PO Box 1, 3720 BA Bilthoven, NL

V32

Rosenberger, Wolfgang

Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover

P78

Rossa, Karsten, Dipl.-Ing.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Medizinischen Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden

V27, P121

Roßbach, Bernd, Dr. rer. nat.

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz

V3, V17

Rossnagel, Karin, Dr.

Berlin School of Public Health, Oudenarder Str. 16, Haus A, Aufgang 9, 13347 Berlin

P117

Roth, Gerhard, Dipl. Med.

Paul-Gerhardt-Stiftung, Klinik für Urologie und Kinderurologie, 06886 Lutherstadt Wittenberg

V34, P102

Rozynek, Peter

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P93

Rüger, Heiko, M.A.

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz

V80, P38

Rühl, Reinhold, Dr. rer. nat.

BG Bau – Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, An der Festenburg 27–29, 60389 Frankfurt am Main

V60, V63

Rüther, Thomas, Dr. Sportwiss.

Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Physiologie und Anatomie, Am Sportpark Müngersdorf 6, 50933 Köln

V77, P34

Sammuto, Stefan, Dr.

Fachsanitätszentrum Augustdorf, Jägerpfad 21, 31789 Hameln

P124, P130

Sánchez Márquez, Juan Sebastián, M.Sc.

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Arbeitswissenschaft, Fabrikautomatisierung und Fabrikbetrieb (IAF), Universitätsplatz 2, Gebäude 10, 39106 Magdeburg

P28

Sander, Ingrid, Dr.

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P69, P71

Schablon, Anja

Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Pappelallee 35/37, 22089 Hamburg

V79

Schäferhenrich, Anja, Dr. rer. nat.

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Universitätsstr. 42, 91054 Erlangen

P92

Schäper, Michael, Dipl.-Stat.

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund

V13, V14, V15, V16

Schaller, Barbara, Dr. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits- Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Harfenstr. 18, 91054 Erlangen

V19, V76

Schauerte, Patrick, Prof. Dr. med.

Medizinische Klinik I, Universitätsklinikum Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen

P107

Schega, Lutz, Priv.-Doz. Dr. phil. habil.

Bereich Arbeitsmedizin der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg

P47, P123, P136

Schenk, Volker, Dr.

RAG Deutsche Steinkohle, Gleiwitzer Platz 3, 46236 Bottrop

V51

Schettgen, Thomas, Dr. rer. nat.

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen

V5, V21, V22, P99, P105, F

Scheuch, Klaus, Prof. Dr. med. habil.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Technische Universität Dresden, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden

V27, V29, V41, V43, P18, P114,
P120, P121

Schiele, Rainer, Prof. Dr. med.

Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin und Umwelthygiene, Universitätsklinikum Jena, Jahnstr. 3, 07743 Jena

V53, P39, P94

Schies, Ursula

BG BAU – Berufsingenossenschaft der Bauwirtschaft, Landsberger Str. 309, 80687 München

P69

Schikowsky, Christian

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund

V34, P102

Schindler, Birgit, Dr.

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V60, V61

Schlaich, Clara, Dr. med.

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Seewartenstr. 10, 202459 Hamburg

P5, P6, P7, P52

Schlüter, Gerhard, Prof. Dr.

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P106

Schmauder, Martin, Prof. Dr. Ing.

Technische Universität Dresden, Dürerstraße 26, 01307 Dresden

V41

Schmid, Ernst, Dr.

Universitätsklinikum Essen, Institut für Medizinische Mikrobiologie, Virchowstr. 174, 45147 Essen

P55

Schmid, Klaus, Priv.-Doz. Dr. med.

Betriebsärztliche Dienststelle, Universität Erlangen-Nürnberg, Harfenstr. 18, 91054 Erlangen

V25, V46, V72, V76

Schmid-Kotsas, Alexandra

Forschungszentrum für Elektro-Magnetische Umweltverträglichkeit, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen

P107

Schmidt, Carolin, Dr. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Technische Universität Dresden, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden

P118

Schmidt, Klaus-Helmut, Prof. Dr.

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund

P141

Schmidt, Sascha Gerd, MScN

Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42097 Wuppertal

V30

Schmieder, Roland E., Prof. Dr. med.

Medizinische Klinik IV – Nephrologie und Hypertensiologie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Krankenhausstr. 12, 91054 Erlangen

V76

Schmitz, Kerstin

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P80

Schmitz-Spanke, Simone, Dr. med.

Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen, Hufelandstr. 55, 45122 Essen

V52, P82

Schmook, Renate, Dr. phil.

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf

V8

Schneider, Gerd

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin

P69

Schneider, Joachim, Prof. Dr. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Justus-Liebig-Universität, Aulweg 129/III, 35385 Gießen

V70, P62, P100, P111

Schneider, Michael, Dr. med.

Werksärztlicher Dienst, Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co KG, Binger Str. 173, 55218 Ingelheim

P21, P31, P113

Schneider, Norbert F., Prof. Dr. rer. pol.

Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (BiB), Friedrich-Ebert-Allee 4, 65185 Wiesbaden

V80

Schneider, Wolfgang, Dipl.-Chem.

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin

V21

Schnieder, Sebastian, Dipl.-Kfm., M.Sc.

Bergische Universität Wuppertal, Experimentelle Wirtschaftspsychologie, Gaußstr. 20, 42097 Wuppertal

P10

Schnuch, Axel, Prof. Dr.

Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK) Universitäts-Hautklinik, Von-Siebold-Str. 3, 37073 Göttingen

P65

Schnupp, Thomas, Dipl.-Inform. (FH)

Faculty of Computer Science, University of Applied Science Schmalkalden, Blechhammer 4–9, 98574 Schmalkalden

P11, P13

Schöbel, Uwe, Dipl.-Ing.

Dolezych GmbH & Co. KG, Hartmannstr. 8, 44147 Dortmund

V89

Schöffl, Volker, Priv.-Doz. Dr. med. habil.

Abteilung für Unfallchirurgie der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Lange Gasse 20, 90403 Nürnberg; Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie, Klinikum Bamberg, Buger Straße 80, 96049 Bamberg und

Medizinische Kommission der Union Internationale des Associations d'Alpinisme (UIAA MedCom)

S

Schöneweis, Sandra

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V67

Schönewolf, Margaret Anna

Lukaskrankenhaus, Preußenstr. 84, 41464 Neuss

P66

Schormann, Wiebke, Dr. rer. nat.

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund

V1

Schreiber, Jens

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P91

Schrimpf, Peter, Dipl.-Ing.

RAG, Shamrockring 1, 44623 Herne

V84

Schröder, Karsten, Dipl.-Ing. (FH)

Hauptabteilung Gesundheitsschutz, Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltung, Ottenser Hauptstr. 54, 22765 Hamburg

P122

Schroeder, Marcel

Institut für Arbeitsmedizin, Universität zu Lübeck, Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck

V78, P41

Schröder, Simone, cand. med.

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen

S

Schug, Markus, Dipl.-Pharm.

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund

V34, P102

Schumacher, Ulrike, Priv.-Doz. Dr. med.

Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Universitätsklinikum Tübingen, Geissweg 5, 72076 Tübingen

P119

Schumann, Barbara, Dr.

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Nöldnerstr. 40–42, 10317 Berlin

P117

Schuppan, Julia, cand. med.

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen

S

Schwarze, Monika, Dr.

Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Rehabilitationsmedizin, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover

P19

Schwarze, Sieglinde, Prof. Dr. med.

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf

V8, P49, P58, P66

Schweinsberg, Fritz, Prof. Dr. rer. nat.

ehemals Universitätsklinikum Tübingen, Allgemeine Hygiene und Umwelthygiene, Wilhelmstr. 31, 72074 Tübingen

P119

Schwender, Holger, Dr. rer. nat.

Fakultät Statistik, TU Dortmund, 44221 Dortmund

V34, P102

Scutaru, Cristian, Dipl.-Ing.

Institut für Arbeitsmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Thielallee 73, 14195 Berlin

P43

Seeber, Andreas, Prof.

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo),
Ardeystr. 67, 44139 Dortmund

V18**Seeckts, Anke**

Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Arbeits- und Sozial-
medizin, Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Waldweg 37,
37073 Göttingen

V46**Seelinger, Jens Udo, Dr.**

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Justus-
Liebig-Universität, Aulweg 129/III, 35385 Gießen

P62, P100**Seiberth, Roland, Dr. med.**

Katholisches Klinikum, Klinik für Pneumologie, Beatmungs- und
Schlafmedizin, Hildegardstr. 2, 55131 Mainz

V10**Seibt, Reingard, Dr.**

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Technische
Universität Dresden, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden

**V71, P22, P42, P118,
P120, P132, P139****Seidel, Dirk**

BG BAU, Arbeitsmedizinischer Dienst, Hildesheimer Str. 309,
30519 Hannover

V36**Seidel, Thilo, Dr. med.**

Paul-Gerhardt-Stiftung, Klinik für Urologie und Kinderurologie,
06886 Lutherstadt Wittenberg

V34, P102**Seidler, Andreas, Priv.-Doz. Dr.**

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA),
Nöldnerstr. 40–42, 10317 Berlin

V37, P110, P117**Selinski, Silvia, Dr. rer. nat.**

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo),
Ardeystr. 67, 44139 Dortmund

V34, P40, P102, P112**Siegmann, Silvester, Dipl.-Min. M. Sc. BSM**

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich-Heine-
Universität Düsseldorf, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf

P20**Siegmund, Klaus, Dr. med.**

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich-Heine-
Universität Düsseldorf, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf

P58**Siekman, Harald, Dr.**

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfall-
versicherung (IFA), Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin

P4**Sievert, Alexander**

Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für Physiologie und Ana-
tomie, Am Sportpark Müngersdorf 6, 50933 Köln

P137**Silny, Jiri, Prof. Dr. med. habil.**

Forschungszentrum für Elektro-Magnetische Umweltverträglich-
keit, RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen

P107**Sinner, Klaus, Dipl.-Ing.**

Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft, Otten-
ser Hauptstr. 54, 22765 Hamburg

P2**Sommer, David, Dr.-Ing. Dipl.-Inform.**

Faculty of Computer Science, University of Applied Science
Schmalkalden, Blechhammer 4-9, 98574 Schmalkalden

P10, P11, P12, P14**Spahn, Daniel, M.A.**

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitäts-
medizin der Johannes Gutenberg-Universität, Obere Zahlbacher
Str. 67, 55131 Mainz

V43, P27**Spahn, Gunter, Priv.-Doz. Dr. med.**

Praxisklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Sophienstr. 16,
99817 Eisenach

V53, P39**Spallek, Michael, Dr. med.**

Europäische Forschungsvereinigung für Umwelt und Gesundheit
im Transportsektor e.V. (EUGT), Thielallee 69, 14195 Berlin

V78, P41**Spickenheuer, Anne, Dipl.-Stat.**

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz-
lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum
(IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

**V58, V59, V60,
V61, V62, V63****Steffens, Michael, Dr.**

Institut für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie
(IMBIE) der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn,
Sigmund-Freud-Str. 25, 53103 Bonn

V34, P102**Steffgen, Jürgen, Prof. Dr. med.**

Klinik für Nephrologie, Georg-August Universität Göttingen, Hum-
boldtallee 23, 37073 Göttingen

S**Stenzl, Arnulf, Prof. Dr. med.**

Klinik für Urologie, Universitätsklinikum der Eberhard-Karls-
Universität Tübingen, Hoppe-Seyler-Str. 3, 72076 Tübingen

V33**Stielow, Jan**

Institut für Präventivmedizin der Universität Rostock, Eggerstr. 6,
18059 Rostock

P126**Stoll, Regina, Priv.-Doz. Dr. med. habil.**

Universität Rostock, Institut für Präventivmedizin, St.-Georg-
Str. 108, 18055 Rostock

**V44, V45, P48, P125,
P126, P142****Stork, Joachim, Dr. med.**

Gesundheitsschutz I/SW-1, AUDI AG, Ettinger Straße, 85045
Ingolstadt

V20**Strack, Daniel**

ZDF, ZDF-Str. 1, 55100 Mainz

P129**Straube, Sebastian**

Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Arbeits- und Sozial-
medizin, Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Waldweg 37,
37073 Göttingen

V57**Stubel, Heike**

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz-
lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum
(IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P74**Stüben, Uwe, Prof.**

Medizinischer Dienst Deutsche Lufthansa AG, Flughafen, Tor 21,
60546 Frankfurt am Main

V11**Sucker, Kirsten, Dr. rer. nat.**

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz-
lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum
(IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P73, P138**Sültz, Joachim, Dr.**

Facharzt für Arbeitsmedizin, Innere Medizin, Lungen- und Bron-
chialheilkunde Allergologie-Sozialmedizin, Von-Richtofen-
Str. 15, 86356 Neusäß

P71**Süß, Frank, Dipl.-Ing.**

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Technische
Universität Dresden, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden

P22**Süß, Michael, Dr.**

M-C-S Medizin Consult, Am Sommerberg 2, 08289 Schneeberg

P22**Sye, Thomas**

Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft, Haupt-
abteilung Gesundheitsschutz, Ottenser Hauptstr. 54, 22765 Ham-
burg

P2**Taeger, Dirk, Dipl.-Stat.**

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz-
lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum
(IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V31, V33, V67, P104**Teichler, Nicole, Dipl. Patholog., Physioth.**

Koordinierungsstelle Angewandte Rehabilitationsforschung, Klinik
für Rehabilitationsmedizin, Medizinische Hochschule Hannover,
Carl-Neuberg-Str. 1, 30623 Hannover

P19**Teumer, Frank, Dr.**

Gesundheitswesen, Volkswagen Nutzfahrzeuge, Postfach 2594,
30405 Hannover

P19**Theilmeyer, Andreas, Dr.-Ing.**

Leibniz Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo),
Ardeystr. 67, 44139 Dortmund

V39, P35**Thielmann, Beatrice**

Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-
Universität, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg

P29, P45**Thürauf, Jobst, Prof.**

IPAM, Schulweg 2, 25980 Tinnun

P16**Tjønneland, Anne**

Danish Cancer Society, Stranboulevard 49, 2100 Kopenhagen, DK

V32**Triebig, Gerhard, Prof. Dr. med.**

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin des Universi-
tätsklinikums Heidelberg, Voßstr. 2, 69115 Heidelberg

V18, V68, F**Trutschel, Udo, Dr.-Ing. Dipl.-Inform.**

Circadian Technologies Inc., 2 Main St., Ste. 310, MA 02180 Sto-
neham, USA

P10, P12, P14

Tsikas, Dimitrios, Priv.-Doz. Dr. rer. nat. Institut für Klinische Pharmakologie, Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Str. 1, 31515 Hannover		Vineis, Paolo St Mary's Campus, Norfolk Place W2 1PG, London	V32	Weber, Daniel, Dr. Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	P91, P93
Tümler, Johannes, Dipl.-Ing.-Inf. Virtual Prototyping, Fraunhofer Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung, Sandtorstr. 22, 39106 Magdeburg	V2	Vitzthum, Karin Institut für Arbeitsmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Thielallee 73, 14195 Berlin	P43, P115	Wegner, Ralf, Dr. med. Ordinariat und Zentralinstiut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Seewartenstr. 10, 20459 Hamburg	P127
Tüshaus, Carolin Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	P47	Völkel, Wolfgang, Priv.-Doz. Dr. Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicher- heit, Veterinärstr. 2, 85764 Oberschleißheim	P84	Weigl, Matthias, Dr. Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Kli- nikum der Universität München, Ziemssenstr. 1, 80336 München	V26
Tuschak, Christian, Dr. Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicher- heit, Veterinärstr. 2, 85764 Oberschleißheim	P79	Vogel, Christina, Dr. Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co KG, Binger Str. 173, 55218 Ingelheim am Rhein	P31	Weiler, Stephan W., Dr. med. AUDI AG Ingolstadt, Ettinger Str., 85045 Ingolstadt	V78, P41
Unrath, Michael, Dipl.-Psych. Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitäts- medizin der Johannes Gutenberg-Universität, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz	V47	von der Gathen, Yvonne, Dipl.-Biol. Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	P93	Weippert, Matthias, Dr. rer. hum. Universität Rostock, Institut für Präventivmedizin, St.-Georg- Str. 108, 18055 Rostock	V44, V45, P48, P125, P126, P142
Urbina, Mario Institut für Wahrnehmungspsychologie, Bauhaus-Universität, Geschwister-Scholl-Str. 8, 99423 Weimar	V28	von Engelhardt, Lars, Dr. med. HELIOS Klinikum Wuppertal, Wuppertal	F	Weirich, Oliver Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitäts- medizin der Johannes Gutenberg-Universität, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz	V10
Uter, Wolfgang, Prof. Dr. med. Institut für Medizininformatik, Biometrie und Epidemiologie der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Waldstr. 6, 91054 Erlangen	P47, P136	Vorwerk, Ulrich, Priv.-Doz. Dr. med. Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde der Uni- versität Magdeburg A.ö.R., Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg	P28	Weiss, Tobias, Dr. Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	P106, V21, V20, V32, P106
van der Pol, André, Dr. rer. nat. Erasmus University, Dr. Molewaterplein 50, 3015 Rotterdam, NL	V64, V66	Wagner, Heiko, Prof. Dr. Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Schloßplatz 2, 48149 Münster	P37	Weistenhöfer, Wobbeke, Dr. med. Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Schiller- str. 25/29, 91054 Erlangen	V64, V65
van Kampen, Vera, Dr. rer. nat. Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	P68, P72	Waidmann, Rainer Landratsamt Tübingen, Abteilung Gesundheit, Infektionsschutz, Umweltmedizin, Wilhelm-Keil-Str. 50, 72072 Tübingen	P119	Welge, Peter Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	V60, V61, V62, V63, P80
van Mark, Anke, Dr. Institut für Arbeitsmedizin, Universität zu Lübeck, Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck	V78, P41	Wallabenstein, Helmut, Dr. med. Ärztlicher Dienst der Bundesagentur für Arbeit, Altenbekener Damm 82, 30173 Hannover	P64	Wellhäußer, Harald, Dr. med. Bereich Prävention, Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, Kurfürsten-Anlage 62, 69115 Heidelberg	V33
van Thriel, Christoph, Dr. Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund	V13, V14, V15, V16	Walter, Dirk, Priv.-Doz. Dr. Dr. Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Justus- Liebig-Universität, Aulweg 129/III, 35392 Gießen	P81, P85, F	Wenckel, Karl Berufsgenossenschaft Metall Nord Süd, Wilhelm-Theodor-Röm- held-Str. 15, 55130 Mainz	V74
Verbeek, Jos, Dr. Finnish Institute of Occupational Health, Neulaniementie 4, PL 93, 70701 Kuopio, Finnland	P110	Wassmus, Anne-Kathrin Gesundheitswesen, Volkswagen Nutzfahrzeuge, Postfach 2594, 30405 Hannover	P19	Wendeler, Dana Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Pappelallee 35/37, 22089 Hamburg	V79, P93
Verma, Nisha Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen, Hufelandstr. 55, 45122 Essen	P82	Wattrodt, Petra Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfall- versicherung (IFA), Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augus- tin	P69	Wengenroth, Laura Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Universität München, Ziemssenstr. 1, 80336 Mün- chen	V75
Vetter, Herbert, Prof. Dr. med. Helios Klinikum Wuppertal, Arrenberger Str., 42115 Wuppertal	P140	Weber, Andreas, Prof. Dr. med. Bereich Sozialmedizin und Versorgungsberatung – Medizinischer Dienst des Spitzenverbandes Bund der Krankenkassen e.V. (MDS), Lützowstr. 53, 45141 Essen	P64	Wennemuth, Gunther Universität des Saarlandes, Universitätsklinikum Geb. 80.2, Institut für Arbeitsmedizin, 66424 Homburg/Saar	P88
Vierdt, Manuel, Dipl.-Ing. Berufsgenossenschaft für Transport und Verkehrswirtschaft, Otten- ser Hauptstr. 54, 22765 Hamburg	P122	Weber, Britta Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfall- versicherung (IFA), Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augus- tin	V35, P32		

40 Millionen am Berg.
Faszination und Höhenrisiko.



Th. Küpper • K. Ebel • U. Gieseler (Hrsg.)

Moderne Berg- und Höhenmedizin

■ Handbuch für Ausbilder,
Bergsteiger, Ärzte

ISBN 978-3-87247-690-6
1. Auflage 2009, gebunden,
vierfarbig, 544 Seiten
Ladenpreis € 50,-, sFr 80,-



Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir
Exemplar(e) der Neuerscheinung
Th. Küpper et al. (Hrsg.),
Moderne Berg- und Höhenmedizin
(Best.-Nr. 69000), zum Preis von € 50,- zzgl. Versandkosten
gegen Rechnung zu.

Gentner Verlag • Buchservice Medizin
Postfach 101742 • 70015 Stuttgart • Tel. 0711/63672-857
Fax-Hotline: 0711/63672-735
E-mail: buch@gentner.de • www.tauchmed.com

Name, Vorname

Firma/Institution

Beruf/Abteilung/Funktion

Straße / Postfach Nr.

Land PLZ Ort

Telefon Telefax

E-Mail

Datum Unterschrift med_229

VERZEICHNIS DER REFERENTEN, AUTOREN UND VORSITZENDEN

Wernecke, Irene, Dr.

Psychosoziale Beratung des Universitätsklinikums Freiburg, Hartmannstr. 1, 79106 Freiburg im Breisgau

P50

Wesch, Horst, Dr.

medIDOK Software Entwicklungsgesellschaft mbH, Handschuheimer Landstr. 11, 69221 Dossenheim

V31

Weßel, Christa, Dr., MPH,

Organisationsentwicklung & Informationstechnologie, Weidenbornstr. 41, 60389 Frankfurt am Main

P17, S

Westphal, Götz, Priv.-Doz. Dr.

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P79

Wicker, Sabine, Dr. med. Dr. med. habil.

Klinikum der Johann Wolfgang Goethe-Universität, Betriebsärztlicher Dienst, Theodor-Stern-Kai 7, 60596 Frankfurt am Main

P53

Wiemann, Martin, Prof. Dr.

Institut zur Entwicklung und Anwendung von Verfahren zur biologischen Emissionsbewertung gGmbH (IBE), Elbestr. 10, 45768 Marl

V50

Wiethage, Thorsten, Dr.

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V31, P93, P104

Wilbrand, Sebastian

Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Waldweg 37, 37073 Göttingen

P65

Wilken, Dennis

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Seewartenstr. 10, 20459 Hamburg

P76, P116, P127

Will, Wolfgang, Dr. rer. nat.

BASF SE, Abt. Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz, GUA/CB - H306, Carl-Bosch-Str. 38, 67056 Ludwigshafen

V2, P90

Willemsen, Dirk, Dr. med.

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf

P49

Winkler, Rebecca, Dipl.-Psych.

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät der RWTH Aachen, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen

V12, P36

Winkler, Reinhard, Dr.-Ing.

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt SLV, Bismarckstr. 85, 47057 Duisburg

V50

Winterhalter, Richard

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Veterinärstr. 2, 85764 Oberschleißheim

P84

Winterpacht, Andreas, Prof. Dr. rer. nat.

Humangenetisches Institut der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Schwabachanlage 10, 91054 Erlangen

V34, P102

Witte, Kerstin, Prof. Dr.

Institut für Sportwissenschaft, Fakultät für Geistes-, Sozial- und Erziehungswissenschaften, Brandenburger Str. 9, 39104 Magdeburg

P134

Wittich, Andrea, Dr.

Universitätsklinikum Freiburg, Hauptstr. 8, 79104 Freiburg/Breisgau

P50

Wittmann, Andreas, Dr.-Ing.

FG Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal

P140

Wortmann, Norbert, TAB med. vet.

Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Pappelallee 35/37, 22089 Hamburg

V39, P35

Wrbitzky, Renate, Prof. Dr. med.

Institut für Arbeitsmedizin, Umweltmedizin, Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover

V9, P78

Wunderlich, Max, Dr. rer. medic.

Institut für Physiologie und Anatomie, Deutsche Sporthochschule Köln, Am Sportpark Müngersdorf 6, 50933 Köln

V77, P34

Zahradnik, Eva

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P69, P71

Zeh, Annett

Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Pappelallee 35/37, 22089 Hamburg

V79

Zepf, Kirsten Isabel

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz

P8

Ziefle, Martina, Prof. Dr. phil.

Human Technology Centre, eHealth, RWTH Aachen, Theaterplatz 14, 52056 Aachen

V12

Zier, Ulrike, Dipl.-Soz.

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz

P38

Ziesenitz, Erich

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Lehr- und Versuchsanstalt für Tierhaltung, Zur Bleeke 6, 21379 Echem

V73

Zimmer, Gabriele

Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen, Hufelandstr. 55, 45122 Essen

P83

Zimmermann, Anna, Dr.

Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfAdo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund

V13, V15, P103

Zülch, Gert, Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.

Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, Kaiserstr. 12, 76131 Karlsruhe

V86

FORTBILDUNGEN UND KONGRESSE

► Akademie für ärztliche Fortbildung der ÄKWL und der KVWL

Kurse (A/B/C) als Bestandteil zur Erlangung der Gebietsbezeichnung „Arbeitsmedizin“ und der Zusatz-Weiterbildung „Betriebsmedizin“ gemäß Weiterbildungsverordnung der ÄKWL.

Kurse gemäß Kursbuch „Arbeitsmedizin“ der Bundesärztekammer

A1: 07.06.–16.06.2010
A2: 28.06.–07.07.2010

B1: 20.09.–29.09.2010
B2: 08.11.–17.11.2010

C1: 31.01.–09.02.2011
C2: 21.02.–02.03.2011

Ort: Bochum, Institut für Prävention und Arbeitsmedizin, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Seminarbereich 3D, Haus 10, Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

Gesamtleitung: Prof. Dr. med. Thomas Brüning, Direktor, Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Neu!

Die Akademie für ärztliche Fortbildung der ÄKWL und der KVWL bietet ab 2011 eine strukturierte curriculäre Fortbildung gemäß Curriculum der BÄK zur Erlangung der ankündigungsfähigen Qualifikation „Gesundheitsförderung und Prävention“ für Arbeits- und Betriebsmediziner im direkten Anschluss an den Abschnitt C1 und C2 im Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IPA) an:

Termin 1: 04.02.–05.02.2011
Termin 2: 25.02.–26.02.2011

Auskunft und Anmeldung:

Adresse: Akademie für ärztliche Fortbildung der ÄKWL und der KVWL, Postfach 4067, 48022 Münster

Tel.: +49 (251) 929-2202
Fax: +49 (251) 929-2249
E-Mail: anja.huster@aekwl.de
Web: www.aekwl.de

► Sozial- und arbeitsmedizinische Akademie Akademie Baden-Württemberg e.V.

Weiterbildungskurse „Arbeitsmedizin/Betriebsmedizin“

Kurs C in Ulm

Teil 1: 26.07.–04.08.2010
Teil 2: 04.08.–14.08.2010

Kurs A in Stuttgart

Teil 1: 04.11.–12.11.2010 (inkl. Samstag)
Teil 2: 16.11.–25.11.2010

Repetitorium (Prüfungsvorbereitung zum Fachgespräch Arbeitsmedizin)

Termin 1: 11.06.–12.06.2010

Ort: Karlsruhe, Schlosshotel

Gebühr: € 350,- (max. 15 Teilnehmer)

Termin 2: 09.07.–11.07.2010

Ort: Hotel Kaiserhof, Naumburg

Gebühr: € 470,- (dreitägige Langversion; max. 15 Teilnehmer)

Arbeitsmedizinische Fortbildungen

Thema: Fortbildungsreihe zum betrieblichen Eingliederungsmanagement: **Kooperation Rehamedizin und Arbeitsmedizin**. Schwerpunktthema: Suchtmedizin

Termin: 08.07.2010

Ort: Mannheim

Gebühr: siehe www.sama.de

Thema: **G35-Kurs** für Arbeitsmediziner (in Zusammenarbeit mit dem Landesverband Südwest des DGUV, in Abstimmung mit der DTG) – Vorsorgeuntersuchung bei Arbeitsaufenthalt im Ausland unter besonderen klimatischen und gesundheitlichen Belastungen

Termin: 27.09. bis 30.09.2010

Ort: Print Media Akademie, Heidelberg

Gebühr: € 510,- (max. 30 Kursteilnehmer)

Thema: **G20-Kurs** für Arbeitsmediziner (mit ausführlichen praktischen Übungen in kleinen Gruppen)

Termin: 30.11. bis 02.12.2010

Ort: Stuttgart-Vaihingen, BG Metall Süd

Gebühr: € 360,- (Teilnehmerzahl begrenzt)

Anmeldung für alle Kurse:

Adresse: Sozial- und Arbeitsmedizinische Akademie Baden-Württemberg e.V., Oberer Eselsberg 45, 89081 Ulm

Tel.: +49 (731) 54044
Fax: +49 (731) 552642
E-Mail: ulm@samanet.de
Web: www.sama.de

Strukturierte curriculare Fortbildung Umweltmedizin

Gemeinsam veranstaltet von der Landesärztekammer Baden-Württemberg, dem Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg sowie der Sozial- und Arbeitsmedizinischen Akademie Baden-Württemberg

Termine: **Block A:** 07./08.05.2010

Grundlagen und Methoden, Belastungsfaktoren I

Block B: 25./26.06.2010

Belastungsfaktoren II

Block C: 02./03.07.2010

Klinische Umweltmedizin I

Block D: 17./18.09.2010

Klinische Umweltmedizin II

Ort: Stuttgart

Gebühr: € 1030,- (Teilnehmerzahl auf max. 30 begrenzt)

Information:

Adresse: Sozial- und Arbeitsmedizinische Akademie Baden-Württemberg e.V. (in Verbindung mit der Universität Ulm), Oberer Eselsberg 45, 89081 Ulm

Tel.: +49 (731) 54044

Fax: +49 (731) 552642

E-Mail: enderle@samanet.de

Web: www.sama.de

► Akademie für Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz, Ärztekammer Berlin

Weiterbildungskurse
Arbeitsmedizin/Betriebsmedizin

A1: 06.09.–15.09.2010

A2: 15.09.–24.09.2010

B1: 01.11.–10.11.2010

B2: 10.11.–19.11.2010

C1: 10.01.–19.01.2011

C2: 19.01.–28.01.2011

Arbeitsmedizinische Fortbildungen

Thema: Grundlagen der medizinischen Begutachtung (Fortbildung nach dem Curriculum der Bundesärztekammer in drei Modulen)

Termine: Modul II: 25.06.–26.06.2010
Modul III: 02.07.–03.07.2010
Gebühr: je Modul € 400,–
(10 FB-Punkte)

Strahlenschutz

Thema: Grundkurs im Strahlenschutz
Termin: 22.11.–24.11.2010
Gebühr: € 250,–
(21 FB-Punkte)

Thema: Spezialkurs im Strahlenschutz
bei der Röntgendiagnostik
Termin: 24.11.–26.11.2010
Gebühr: € 220,–
(20 FB-Punkte)

Thema: Spezialkurs im Strahlenschutz
bei CT
Termin: 26.11.2010
Gebühr: € 70,–
(5 FB-Punkte)

Thema: Strahlenschutz für die Röntgen-
diagnostik nach Röntgenverord-
nung (8 Stunden Aktualisierungs-
kurs zum Erhalt der Fachkunde;
Alternativtermine)
Termin: 25.09.2010
Gebühr: € 135,–
(9 FB-Punkte)

Anmeldung und Information:

Adresse: Ärztekammer Berlin
Abteilung Fortbildung
Servicebereich AAG
Friedrichstraße 16
10969 Berlin
Tel.: +49 (30) 40806-1215
Fax: +49 (30) 40806-551399
E-Mail: fb-aag@aekb.de

► Landesärztekammer Baden-Württemberg

Thema: Feinstaub
Termin: 10.07.2010
Ort: Landesärztekammer Baden-
Württemberg
Jahnstr. 38a
70597 Stuttgart
Gebühr: keine
(7 FB-Punkte)

Anmeldung und Information:

Tel.: +49 (711) 76989-32
Fax: +49 (711) 76989-93
E-Mail: heide.seegis@laek-bw.de

► Sächsische Akademie für ärzt- liche Fort- und Weiterbildung

Arbeitsmedizin/Betriebsmedizin

Abschn. C1: 24.09.–01.10.2010
Abschn. C2: 19.11.–26.11.2010

Ort: Sächsische Landesärztekammer,
Schützenhöhe 16, 01099 Dresden
Gebühr: € 420,– je Kursteil

Anmeldung und Information:

Adresse: Sächsische Landesärztekammer,
Schützenhöhe 16, 01099 Dresden
Tel.: +49 (351) 826-7324
Fax: +49 (351) 826-7322
E-Mail: kurse@slaek.de

WEITERE TERMINE

► Juni

17.06.2010

Integration von Arbeits- und Um- weltschutzaspekten in bestehende Managementsysteme

Veranstalter:
Institut für Arbeits- und Sozial-
hygiene Stiftung
Ort: Karlsruhe

Anmeldung und Information:

Adresse: Institut für Arbeits- und Sozial-
hygiene Stiftung, Steinhäuserstr. 19
76135 Karlsruhe
Fax: +49 (721) 8204-126
Tel.: +49 (3221) 1085-687
E-Mail: manuela.legat@ias-gruppe.de

18.06.2010

Ältere Arbeitnehmer im beruflichen Veränderungsprozess – Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Kompetenz erhalten und entwickeln

Veranstalter:
Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin (BAuA)
Ort: Deutsche Arbeitsschutzausstellung
(DASA), Dortmund

Anmeldung und Information:

Adresse: Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin (BAuA)
Friedrich-Henkel-Weg 1–25
44149 Dortmund
Tel.: +49 (231) 9071-2299
E-Mail: veranstaltungen@baua.bund.de

23.–24.06.2010

Psychische Belastungen und Bean- spruchungen

Veranstalter und Ort:

Bundesanstalt für Arbeitsschutz u.
Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund

Anmeldung und Information:

Adresse: Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin (BAuA)
Friedrich-Henkel-Weg 1–25
44149 Dortmund
Fax: +49 (231) 9071-2219
Tel.: +49 (231) 9071-2299
E-Mail: veranstaltungen@baua.bund.de
Gebühr: € 280,–

► September

06.–08.09.2010

ISBM 2010

8th International Symposium on Bio- logical Monitoring in Occupational and Environmental Health

Ort: Hanasaari, Espoo, Finland

Anmeldung und Information:

Adresse: Tavicon Ltd. (Congress Bureau),
Annikka Lampo, Project Manager
Tel.: +358 (3) 233-0400
Fax: +358 (3) 233-0444
Web: www.ttl.fi/isbm2010

22.09.2010

Betriebsärztetagung

Veranstalter:

BG der chemischen Industrie
Ort: SRH Berufliche Rehabilitation,
Bonhoefferstr. 1, 69123 Heidelberg

Anmeldung und Information:

Adresse: Berufsgenossenschaft der chemi-
schen Industrie, Kurfürstenanlage
62, 69115 Heidelberg
Tel.: +49 (6221) 523-372
Fax: +49 (6221) 523-366

Beilagenhinweis

Einem Teil dieser Ausgabe liegen Pro-
spekte vom Alfons W. Gentner Verlag,
Stuttgart bei.

Wir bitten unsere Leser um freundliche
Beachtung.

Impressum

So erreichen Sie direkt unseren Leserservice

Postfach 9161
97091 Würzburg

Telefon +49 (0) 711 / 6 36 72-401
Telefax +49 (0) 711 / 6 36 72-414

E-Mail: service@asu-arbeitsmedizin.com

Herausgeber dieser Ausgabe:

Prof. Dr. med. Barbara Griefahn, Dortmund (verantwortlich)

Redaktion

Prof. Dr. med. Dipl.-Chem. Gerhard Triebig
(verantwortlicher Hauptschriftleiter)
Prof. Dr. med. M. Kentner
(stellvertretender Hauptschriftleiter)

Prof. Dr. med. T. Brüning, Bochum
Prof. Dr. med. H. Drexler, Erlangen
Prof. Dr. med. W. Heipertz, Nürnberg
Prof. Dr. med. T. Kraus, Aachen
Priv.-Doz. Dr. med. T. Küpper, Aachen
Prof. Dr. med. Dr. med. h.c. G. Lehnert, Erlangen
Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. S. Letzel, Mainz
Prof. Dr. med. D. Nowak, München
Dr. med. W. Panter, Duisburg
Prof. Dr. med. H. W. Rüdiger, Wien
Prof. Dr. med. R. Schiele, Jena
Dr. med. A. E. Schoeller, Berlin
Prof. Dr. med. A. Weber, Essen
Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. A. Zober, Ludwigshafen

Rubrik „Arbeitsmedizinische Berufskunde“:
Priv.-Doz. Dr. med. G. Pressel, Bad Münster a. St.
(verantwortlich)

Wissenschaftlicher Beirat

Dr. med. A. Bahemann, Düsseldorf – O. Blome, Köln – Dr. med. K. Frank, Karlsruhe – Prof. Dr. med. H. K. Geiss, Bad Neustadt – Prof. Dr. med. B. Greitemann, Bad Rothenfelde – Prof. Dr. med. B. Griefahn, Dortmund – Prof. Dr. med. B. Hartmann, Hamburg – Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. F. Hofmann, Wuppertal – Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. G. O. Hofmann, Halle/S. – Dr. med. R. Jäger, A-Linz – Prof. Dr. jur. O. E. Krasney, Kassel – Prof. Dr.-Ing. K. Landau, A-Millstatt – Prof. Dr. med. Dipl.-Psych. C. Lang, Erlangen – Dr. med. P. Lederer, Erlangen – Prof. Dr. med. G. Leng, Leverkusen – Dr. med. E. Losch, Frankfurt/M. – Dr. med. W.-P. Madaus, Regensburg – Prof. Dr. med. Dipl.-Chem. A. W. Rettenmeier, Essen – Prof. Dr. med. K. Rohrschneider, Heidelberg – Prof. Dr. med. K. Scheuch, Dresden – Prof. Dr. med. F. W. Schmahl, Tübingen – Prof. Dr.-Ing. M. Schmauder, Dresden – Prof. Dr. med. D. Szadkowski, Hamburg – Prof. Dr. med. A. Tannapfel, Bochum – Prof. Dr. med. K. Ulm, München – Priv.-Doz. Dr. med. S. Wicker, Frankfurt – Priv.-Doz. Dr. med. R. Winker, Wien – Prof. Dr. med. R. Wrbitzky, Hannover

Anschrift für Manuskripteneinsendung

ASU-Redaktionsbüro
c/o Hilger VerlagsService
Im Bosseldorn 24, 69126 Heidelberg
Telefon +49 (0)62 21 / 3 95 59 61
Telefax +49 (0)62 21 / 3 95 59 69
E-Mail: asu@hvs-heidelberg.de

Redaktions-Assistenz

Christine Hütt
Telefon +49 (0)7 11 / 63 67 28 68
Telefax +49 (0)7 11 / 63 67 27 68
E-Mail: asu@gentner.de

Verlag

Alfons W. Gentner Verlag GmbH & Co. KG
Forststraße 131, 70193 Stuttgart
Internet: www.asu-arbeitsmedizin.com

Verlagsleitung Medizin

Michael Wochner
Telefon +49 (0)7 11 / 63 67 28 51
E-Mail: wochner@asu-arbeitsmedizin.com

Sekretariat Medizin

Regina Schoenfeld
Telefon +49 (0)7 11 / 63 67 28 52
E-Mail: schoenfeld@asu-arbeitsmedizin.com

Anzeigenleitung

Angela Grüssner
Telefon +49 (0)7 11 / 63 67 28 27
Telefax +49 (0)7 11 / 63 67 27 27
E-Mail: gruessner@asu-arbeitsmedizin.com

Auftrags-Management

Angela Grüssner (Leitung)
Telefon +49 (0)7 11 / 63 67 28 27
E-Mail: gruessner@asu-arbeitsmedizin.com
Iris Bayer
Telefon +49 (0)7 11 / 63 67 28 62
Telefax +49 (0)7 11 / 63 67 27 60
E-Mail: bayer@asu-arbeitsmedizin.com

Gesamt-Anzeigenleitung

Walter Karl Eder
Telefon +49 (0)7 11 / 63 67 28 36
Telefax +49 (0)7 11 / 63 67 27 36
E-Mail: eder@asu-arbeitsmedizin.com

Urheberrechte

Die systematische Ordnung der Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit der Annahme eines Beitrages zur Veröffentlichung erwirbt der Verlag vom Autor umfassende Nutzungsrechte in inhaltlich unbeschränkter und ausschließlicher Form, insbesondere Rechte zur weiteren Vervielfältigung und Verbreitung zu gewerblichen Zwecken mit Hilfe mechanischer, digitaler oder anderer Verfahren. Kein Teil dieser Zeitschrift darf außerhalb der engen Grenzen urheberrechtlicher Ausnahmegestimmungen ohne schriftliche Einwilligung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen verwendbare Sprache übertragen werden.

Bezugspreise

Inlandsabonnement
€ 166,20 jährlich zzgl. € 19,80 Versand (inkl. MwSt.)

Auslandsabonnement

€ 166,20 jährlich zzgl. € 27,60 Versand/Luftpost € 55,80
(mit USt.-Id. inkl. MwSt., ohne USt.-Id. zzgl. MwSt.)

Abonnement für Studenten (gegen Bescheinigung)

€ 80,10 zzgl. Versand (inkl. MwSt.)

Luftpostversand auf Anfrage.

Einzelheft € 34,90 zzgl. Versand (inkl. MwSt.)

Bei Neubestellungen gelten die zum Zeitpunkt des Bestell-
eingangs gültigen Bezugspreise.

Bezugsbedingungen

Bestellungen sind jederzeit direkt beim Leserservice oder bei Buchhandlungen im In- und Ausland möglich. Abonnements verlängern sich um ein Jahr, wenn sie nicht schriftlich mit einer Frist von drei Monaten zum Ende des Bezugsjahres beim Leserservice gekündigt werden.

Die Abonnementspreise werden im Voraus in Rechnung gestellt oder bei Teilnahme am Lastschriftverfahren bei den Kreditinstituten abgebucht. Sollte die Zeitschrift aus Gründen nicht geliefert werden können, die nicht vom Verlag zu vertreten sind, besteht kein Anspruch auf Nachlieferung, Ersatz oder Erstattung von im Voraus bezahlten Bezugsgeldern.

Gerichtsstand für Vollkaufleute ist Stuttgart, für alle übrigen gilt dieser Gerichtsstand, sofern Ansprüche im Wege des Mahnverfahrens geltend gemacht werden.

Bitte teilen Sie Änderungen von Adressen oder Empfängern sechs Wochen vor Gültigkeit dem Leserservice mit.
Erscheinungsweise: 12 Ausgaben pro Jahr

Anzeigenpreise

Gültig ist Anzeigenpreisliste Nr. 42 vom 1. 1. 2010

Bildquellennachweis

Titelbild: photos.com

Druck

Druckerei Marquart, 88326 Aulendorf

Die Zeitschrift ist umweltschonend auf chlor- und säurefrei hergestelltem Papier gedruckt.

ISSN 0944-6052

Manuskriptgestaltung (Formalia)

Die Manuskripte sind in dreifacher Ausfertigung (Original sowie zwei Kopien) an das ASU-Redaktionsbüro zu senden. Eine elektronische Version des Manuskripts bitte parallel per E-Mail (asu@hvs-heidelberg.de) schicken.

Bitte folgende Angaben beachten:

- Das Deckblatt muss den Titel des Beitrags, alle Autoren (Name, Vorname, mit *vollständigem* akademischem Grad) sowie die Korrespondenzanschrift des Erstautors (einschließlich Telefon-, Fax- und E-Mail-Anschluss) enthalten.
- Eine Zusammenfassung (Umfang: max. 250 Wörter) in *deutscher* und *englischer* Sprache ist für folgende Beiträge erforderlich: Originalia (strukturiert), Übersicht und Kasuistik. Ferner sind maximal 5 Schlüsselwörter sowie 5 Keywords anzugeben. Die Abbildungs- und Tabellenunterschriften bitte ebenfalls in deutscher und englischer Sprache. Abbildungen und Tabellen sind auf separatem Blatt beizufügen. Bildlegenden bitte gesondert angeben. Im Text ist die ungefähre Stelle der Platzierung am Rand zu vermerken.

Schreibweise:

Neue Rechtschreibung nach Duden. Medizinische Fachbegriffe nach Pschyrembel, jeweils letzte Ausgabe.

Zitierweise:

Die Zitierweise entspricht der des Index medicus. Das Verzeichnis ist alphabetisch zu ordnen und zu nummerieren. Zitat im Text mit Autorennamen und Jahreszahl.

Buchzitat

Triebig G, Kentner M, Schiele R. Arbeitsmedizin – Handbuch für Theorie und Praxis. 2. Aufl. Stuttgart: Gentner Verlag, 2008.

Zeitschriftenzitat

Angerer P, Petru R, Englmann I. Arbeitsmedizinische Aspekte zu Arbeit in sauerstoffreduzierter Atmosphäre – Literaturübersicht und Untersuchungen an exponierten Personen. Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 2009; 44: 6–18.

Manuskriptumfang und -arten

- Originalia: maximal 15 Manuskriptseiten (einschließlich Zusammenfassung/Abstract, Literatur, Tabellen und Abbildungen).
- Kasuistiken und Kurzbeiträge: maximal 5 Manuskriptseiten
- Buchrezensionen: maximal 1 Manuskriptseite

Ausnahmen sind ggf. nach Rücksprache mit dem Hauptschriftleiter möglich. (1 Manuskriptseite entspricht ca. 2000 Zeichen)

Manuskriptgliederung der Originalia

- Überschrift in deutsch und englisch.
- Strukturierte Zusammenfassung/Abstract mit
 - Ziel/Aim
 - Kollektiv und Methode/Method
 - Ergebnisse/Results
 - Schlussfolgerungen/Conclusions
- Schlüsselwörter und Keywords
- Hauptteil mit folgender Gliederung: Einleitung und Ziele, Kollektiv und Methode, Ergebnisse, Diskussion, Schlussfolgerung, Literatur sowie ggf. Danksagung und Förderung.

Manuskriptdaten

- per E-Mail an: asu@hvs-heidelberg.de
- Dateiformate: *.doc, *.rtf oder *.txt
- Tabellen bitte in separater Datei beifügen; zwischen den horizontalen Einträgen nur einen Tabulator verwenden

Bitte beachten Sie auch unsere Autorenrichtlinien im Internet: www.asu-arbeitsmedizin.com

Korrekturen

Der verantwortliche Autor erhält einen Korrekturabzug zur abschließenden Prüfung und Rückgabe innerhalb 1 Woche. Bei Verspätungen entscheidet die Schriftleitung.

Belegexemplare/Sonderdrucke für Autoren

Die Autoren erhalten kostenfrei fünf Exemplare des Hefes. Sonderdrucke können auf Wunsch zum Selbstkostenpreis geliefert werden.

ASU ist als wissenschaftliche Zeitschrift peer reviewed.

Bewährtes Standardwerk der Arbeitsmedizin



G. Triebig, M. Kentner, R. Schiele (Hrsg.)

Arbeits- medizin

Mit Literatur-CD-ROM

Handbuch für Theorie und Praxis

Unter Mitarbeit namhafter Fachautoren

2. vollständig neubearbeitete Auflage 2008

ISBN 978-3-87247-714-9

Gebunden, 928 Seiten

Mit Literatur-CD-ROM

Ladenpreis: € 128,-; sFr 250,-

Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir Exemplar(e)
der Neuerscheinung G. Triebig et al.,
„Arbeitsmedizin – Handbuch für Theorie und Praxis“,
2. Aufl. 2008 (Best.-Nr. 71400), zum Preis von € 128,00
zzgl. Versandkosten gegen Rechnung zu.

Gentner Verlag
Buchservice Medizin
Postfach 101742
70015 Stuttgart

Gentner Verlag • Buchservice Medizin

Postfach 101742 • 70015 Stuttgart

Tel. 0711/63672-857 • Fax 0711/763672-735

E-Mail: buch@gentner.de • www.gentner.de (→ Buchshop Medizin)



Fax-Hotline: 0711 / 6 36 72-735

Name, Vorname

Firma/Institution

Beruf/Abteilung/Funktion

Straße / Postfach

Nr.

Land PLZ Ort

Telefon

Telefax

E-Mail

Datum Unterschrift