

ARBEITSMEDIZIN

SOZIALMEDIZIN ● UMWELTMEDIZIN

OCCUPATIONAL MEDICINE ● SOCIAL MEDICINE ● ENVIRONMENTAL MEDICINE

3/2007

Peer reviewed · ASU online über www.dgaum.de

Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V.

47. Jahrestagung, 21. bis 24. März 2007 in Mainz

German Society of Occupational and Environmental Medicine
47th Annual Congress, March 21st – 24th 2007, Mainz

Abstracts der Vorträge und Poster

Abstracts from lecture and poster sessions

Hrsg./Ed.: Univ.-Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Stephan Letzel

Aerocrine

In einem Atemzug –
Non-invasives Screening
von Atemwegs-
entzündungen!

Durch das erste tragbare Gerät zur Messung von NO (Stickstoffmonoxid) – NIOX MINO® – ist die non-invasive Messung der eosinophilen Entzündung möglich.



- Patientenfreundliche Diagnostik
- Klinisch reproduzierbare Ergebnisse
- Umfassende klinische Dokumentation

Aerocrine AG · Hessenring 119–121 · 61348 Bad Homburg
Telefon: 0 61 72/92 58 24 · info@aerocrine.de

Expertenhilfe zur Interpretation von F_{ENO}-Werten

- zur Interpretation der F_{ENO}-Werte bei Diagnose und Screening
- zur Interpretation von F_{ENO}-Werten bei Patienten unter antientzündlicher Behandlung

Vereinbaren Sie einen persönlichen Termin mit einem unserer Applikations-Spezialisten, die Sie gerne umfassend informieren.
Besuchen Sie uns auf der 47. Jahrestagung der DGAUM in Mainz 21.–24.03.2007.

NIOXMINO®



10./11. Oktober 2007 in Bochum

1. Deutsches Forum innenraumhygiene

Schlagworte wie Sick-Building-Syndrom, Legionellen, Schimmelpilz, Elektromog, krebserregende Stäube, Asbestfasern, Allergien und sogar Radioaktivität in Räumen prägen die Presselandschaft. Die Wahl der Werkstoffe und Materialien sowie Luft- und Wasserreinhaltung sind mittlerweile maßgeblich für den Wert von Gebäuden.

Das „1. Deutsche Forum innenraumhygiene“ bietet hierzu übergreifende Konzepte und eine Diskussionsplattform. Kann Ihr Unternehmen oder Ihre Institution einen Beitrag leisten? **Möchten Sie Ihr Unternehmen präsentieren?**

Dann sprechen Sie mit uns!

AK Innenraumhygiene im Fachverband SHK Nordrhein-Westfalen
Telefon 0211-69 0 65 43, Fax 0211-69 0 65 49
info@innenraumhygiene.com, www.innenraumhygiene.com

Ganz gleich, ob Hersteller, Handwerker, Planer und Architekten, Betreiber, Sachverständige und Mitarbeiter von Gesundheitsämtern, Hochschulen, Verbände und Berufsgenossenschaften – lassen Sie sich für den 10. und 11. Oktober vormerken und auf die **Liste für interessierte Besucher** setzen.



- Vorträge aus Wissenschaft und Praxis
- Lösung von Hygieneproblemen
- Neue Materialien, Produkte und Substanzen
- Messung und Analyse von Gefahrenpotenzialen
- Wärmeerzeugung und Wärmeabgabe
- Handlungsstrategien für mehr Rechtssicherheit
- Sachgerechter Betrieb von Gebäuden und Anlagen
- Luft und Gase
- Trinkwasser und Brauchwasser
- Kontaminierte Abwässer
- Oberflächen, Farben und Putze
- Bautechnik und -materialien
- Verbindungs- und Klebetechnik
- Ausstattung von Kliniken, Bädern etc.
- Desinfektion / Reinigung
- Feuchteschäden- und Schimmelpilzbeseitigung
- Thermographie, Feuchte- und Schallpegelmessung

Fachverband
Sanitär-Heizung-Klima
Nordrhein-Westfalen

IIWK
Handwerkskammer Düsseldorf

G Gentner Verlag

GfB
Gesellschaft für
Gebäudehygiene

VDI
Deutsches Institut für
Normung

KOMPETENZ
CENTRUM

Deutsches
Kupferinstitut

MESSE
ESSEN
Place of Events

ARBEITSMEDIZIN

SOZIALMEDIZIN ● UMWELTMEDIZIN

OCCUPATIONAL MEDICINE ● SOCIAL MEDICINE ● ENVIRONMENTAL MEDICINE

Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V.

47. Jahrestagung
21. bis 24. März 2007 in Mainz

47th Annual Congress of the German Society of Occupational
and Environmental Medicine, March 21st – 24th 2007, Mainz

in Zusammenarbeit mit:

Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte e.V.
– Berufsverband Deutscher Arbeitsmediziner –

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V.

Schirmherrschaft:

Bundesminister für Arbeit und Soziales
Franz Müntefering

Abstracts der Vorträge und Poster Abstracts from lecture and poster sessions

Herausgegeben von:

Univ.-Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Stephan Letzel
Johannes Gutenberg-Universität
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin

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



Standardwerk: Der Mensch
in der Neuen Arbeitswelt.



A. Weber • G. Hörmann (Hrsg.)

Psychosoziale Gesundheit im Beruf

- Mensch
- Arbeitswelt
- Gesellschaft

Unter Mitarbeit zahlreicher Fachautoren

1. Auflage 2007, ISBN 3-87247-660-2
Gebunden, ca. 500 Seiten, zahlreiche Abbildungen
€ 68.- / sFr 132.-

Aktuelles Fachwissen. Moderne Methodik. Hoher Nutzwert.

Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir Exemplar(e) der
Neuerscheinung A. Weber • G. Hörmann (Hrsg.)
„Psychosoziale Gesundheit im Beruf“ (Best.-Nr. 66000),
1. Auflg. 2007, zum Preis von € 68,- 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@gentnerverlag.de



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_069

Vorwort

Es ist inzwischen gute Tradition, dass die Abstracts der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM) in der Zeitschrift „Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin“ (ASU) – dem offiziellen Organ der DGAUM – publiziert werden. Auch diese Ausgabe wird wieder vom Gentner Verlag als „Abstract-Heft“ zur Verfügung gestellt.

Hierdurch haben sowohl die Leser der Zeitschrift ASU aus Wissenschaft und Praxis als auch die Kongressteilnehmer die Möglichkeit, sich schon im Vorfeld über die Inhalte der Vortrags- und Posterbeiträge zu informieren. An dieser Stelle sei zudem darauf hingewiesen, dass die vorliegende ASU-Ausgabe auch im Internet unter www.dgaum.de abrufbar ist.

Nachdem Mainz bereits in den Jahren 1984 (24. Jahrestagung der DGAUM) und 2004 (20. Herbsttagung des VDBW) Gastgeber großer arbeitsmedizinischer Tagungen war, freuen wir uns, in diesem Jahr mit der 47. Jahrestagung der DGAUM diese Tradition 2007 fortsetzen zu können.

Als wissenschaftliche Fachgesellschaft haben wir bewusst für diese wissenschaftliche Jahrestagung zwei arbeitsmedizinische Hauptthemen gewählt, die sowohl den Bereich der Forschung als auch den Bereich der Lehre abdecken, um damit die wichtige universitäre Verknüpfung beider Bereiche zu demonstrieren.

- Mit dem ersten Hauptthema „Wie lange können wir gesund arbeiten? – Wissenschaftliche Antworten der Arbeitsmedizin“ greifen wir ein Thema auf, das derzeit hohe gesellschaftspolitische Relevanz besitzt. Arbeit ist einerseits ein wichtiger Lebensbereich, über den sich unsere Gesellschaft in weiten Bereich definiert, andererseits führen gesellschaftli-

che Umwandlungsprozesse (z. B. demographischer Wandel) dazu, dass Leistungs- und Beschäftigungsfähigkeit zunehmend den persönlichen Erfolg jedes Einzelnen sowie den der ganzen Gesellschaft bestimmen wird. Die Wissenschaft hat die entsprechenden Grundlagen zu schaffen und die Praxis hat in diesem Spannungsbereich auf die Umsetzung einer menschengerechten Gestaltung der Arbeit zu achten, die die individuelle Belastbarkeit jedes Einzelnen berücksichtigt. Eine enge Zusammenarbeit ist daher bei diesem Thema unabdingbar.

- Das zweite Hauptthema „Universitäre Ausbildung – Verpflichtung und Chancen für die Arbeitsmedizin“ unterstreicht die entscheidende Bedeutung der Ausbildung jeder Ärztin und jedes Arztes im Fach Arbeitsmedizin im Verlauf seines Medizinstudiums. Nicht umsonst wurde der Stellenwert der Arbeitsmedizin bei der Novellierung der Approbationsordnung für Ärzte 2003 erkannt und in den Kanon der 21 Fächer bzw. Fachgebiete aufgenommen, für die ein Leistungsnachweis zu erbringen ist, um zum zweiten Abschnitt der ärztlichen Prüfung zugelassen zu werden. Zudem sind arbeitsmedizinische Inhalte Gegenstand vieler fächerübergreifender Querschnittsbereiche. Bei der Relevanz als wichtigstes medizinisches Fach im Bereich der Prävention und Gesundheitsförderung mit 12 000 Ärztinnen und Ärzten mit arbeitsmedizinischer Fachkunde in Deutschland ist es absolut unverständlich, wenn ein Bundesland – wie vor kurzem Nordrhein-Westfalen – in seinem Evaluationsbericht über die medizinischen Fakultäten des Landes lapidar darauf ver-

weist, dass Arbeitsmedizin den Fächern Toxikologie und Epidemiologie sehr nahe stehe und die Lehre auch von den benachbarten Fächern übernommen werden könne. Diese Fehleinschätzung zeugt von der Unkenntnis der Rolle der Medizin in der Prävention. Umso wichtiger ist es, dass die Wissenschaft nach der Erstellung eines fachbezogenen Lernzielkataloges für das Medizinstudium 2003 deutlich macht, welche grundlegende Rolle Arbeitsmedizin, Prävention und Gesundheitsförderung in der ärztlichen Praxis spielen.

Neben diesen Schwerpunkten spiegelt sich in den Vortrags- und Posterbeiträgen das gesamte Spektrum des Faches Arbeitsmedizin und Umweltmedizin wider, einerseits in der wissenschaftlichen Bearbeitung, andererseits aber auch im Bezug zur Praxis. Ergänzt wird das wissenschaftliche Programm durch die Foren der einzelnen Arbeitsgruppen der DGAUM sowie durch Kolloquien des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften und des Landesverbandes des Landesverbandes Hessen-Mittelrhein und Thüringen der gewerblichen Berufsgenossenschaften. Seminare zu praktischen arbeitsmedizinischen Themen und Symposien runden das Fortbildungsangebot ab.

In meiner Eigenschaft als diesjähriger Tagungspräsident wie auch als Präsident der DGAUM heiße ich Sie, im Namen der DGAUM und auch meiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, herzlich willkommen. Allen Mitwirkenden an der Organisation, Gestaltung und Ausrichtung der Tagung sei herzlich für ihren Einsatz gedankt!

Univ.-Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Stephan Letzel

Inhalt

(V = Vortrag, P = Poster, K = Kolloquium, S = Symposium/Seminar)

Atemwege, Allergien, Stäube I

V1 Staubbelastungen in Mühlen zur Futtermittelherstellung

Stephan W. Weiler, Julia Ehbrecht, Ina Köhler, Matteo Riccò, Barbara Kalsdorf, Peter Zabel, Richard Kessel, Anke van Mark 99

V2 Sensibilisierungsstatus gegen Umwelt- und Berufsallergene bei landwirtschaftlichen Berufsanfängern

Regine Pabst, Dietrich Landmann, Robert Metzner, Ernst Hallier, Astrid Rita Regina Heutelbeck 99

V3 Arbeitsmedizinische Vorsorge bei Kontakt zu Labortierstaub – Erste Erfahrungen bei der Umsetzung der neuen Gefahrstoffverordnung im Universitätsbereich

Klaus Schmid, Barbara Jüngert, Hans Drexler 100

V4 Exhalative NO-Konzentration zur Früherkennung berufsbedingter allergischer Atemwegserkrankungen?

Astrid Rita Regina Heutelbeck, Thomas Herrmann, Robert Metzner, Regine Pabst, Ernst Hallier 100

V5 Kurzzeiteffekte einer Schulungsmaßnahme bei Landwirten mit Berufsasthma auf das exhalierete Stickstoffmonoxid (eNO)

Holger Dressel, Corinna Gross, Dorothea de la Motte, Joachim Sülz, Rudolf A. Jörres, Dennis Nowak 100

V6 Stickstoffmonoxid-Messung (FeNO) als eine differenzierende Methode in der Diagnostik

Liubov Barbinova, Cordula Bittner, Xaver Baur ... 101

Schlaf, Schläfrigkeit, Chronobiologie

V7 Schlafapnoe-Screening bei Fahrbediensteten im Öffentlichen Personennahverkehr

Rolf Lorbach 101

V8 Erhöhte Schläfrigkeit bei Busfahrern im Fernverkehr?

Britta Geißler, Lorenz Hagenmeyer, Udo Erdmann, Axel Muttray 101

V9 Objektivierung von Tagesschläfrigkeit bei 50- bis 65-jährigen Beschäftigten im Verwaltungsbereich

Barbara Wilhelm, Till Brummund, Wilhelm Durst, Gerhard Otto 102

V10 Einfluss von Alter und Geschlecht auf die Schlaf- und Lebensqualität 50- bis 65-jähriger Beschäftigter im Verwaltungsbe- reich

Wilhelm Durst, Till Brummund, Barbara Wilhelm, Gerhard Otto 102

V11 Nächtliches Aufwachen durch Straßen- und Schienenverkehrslärm

Anke Marks, Barbara Griefahn, Christa Künemund, Matthias Basner 102

V12 Cortisolproduktion nach lichtinduzierter Verschiebung der Phasenlage

Barbara Griefahn 103

Atemwege, Allergien, Stäube II

V13 Einsatz von nichtinvasiven Methoden zur Erfassung der irritativen Wirkung von Dämpfen aus Bitumen auf die Atemwege

Monika Raulf-Heimsoth, Beate Pesch, Rainer Bramer, Anne Spickenheuer, Richard Rumler, Dieter Höber, Rolf Merget, Thomas Brüning 103

V14 Irritatives Asthma und neurologische Defizite durch toxische Begasungsmittel in Import-Containern

Alexandra Preisser, Xaver Baur, Andreas Poppe ... 104

V15 Verlauf beruflich bedingter Atemwegserkrankungen

Horst Christoph Broding, Peter Frank, Benjamin Krieger, Hans Drexler 104

V16 Nachweis akuter adverser Atemwegeffekte bei Schweißern im Atemkondensat

Alice Müller-Lux, Thomas Schettgen, Monika Gube, Karl Holzinger, Thomas Kraus 104

V17 Zur Wirkung von 50 ppm Methylmethacrylat auf die oberen Atemwege gesunder Probanden

Axel Muttray, Jan Gosepath, Jürgen Brieger, Andreas Faldum, Christian Zagar, Otfried Mayer-Popken, Bernd Roßbach, Detlev Jung, Heike Scherhag, Wolf Mann, Stephan Letzel 105

Schichtarbeit, Herz-Kreislauf-Erkrankungen

V18 Schichtarbeit als primärpräventive Maßnahme? Verhinderung gesundheitsadverser Verhaltensweisen von Jugendlichen durch Schichtarbeitszeiten?

Thomas Baumeister, Hans Drexler 105

V19 Wie stark profitieren Schichtarbeiter von einer sportlichen Betätigung?

Anke van Mark, Stephan W. Weiler, David A. Groneberg, Marcel Schröder, Michael Spallek, Manfred Heppner, Peter Egler, Richard Kessel 106

V20 Die Arbeitsmedizin bei der wachsenden Bedeutung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen der Arbeitnehmer

Eberhard Alexander Pfister, Irina Böckelmann, Beate Peter 106

V21 Koronare Herzkrankheit unter Seeleuten auf deutschflaggen Schiffe

Marcus Oldenburg, Hans-Joachim Jensen, Xaver Baur 106

V22 Beruflicher Stress und Stressreaktivität – Einflussfaktoren auf die Herzratenvariabilität?

Mechthild Heinmüller, Jochen Strümpell, Heribert Limm, Harald Gündel, Peter Angerer 107

Hauptthema I: Wie lange können wir gesund arbeiten? – Wissenschaftliche Antworten der Arbeitsmedizin

V23 Vergleichende Untersuchung des Gesundheitsstatus und -verhaltens von Mitarbeitern in sechs Unternehmen in Abhängigkeit vom Lebensalter

Johannes Kiesel, Horst Christoph Broding, Peter Lederer, Rudolf Kötter, Hans Drexler 107

V24 Innerbetriebliches Benchmarking des Gesundheitsstands

Ulrich Funke 108

V25 Fit im Leben – Fit im Job: Eine Gesundheitsoffensive bei Boehringer Ingelheim

Michael Schneider 108

V26 Untersuchungen zur Altersabhängigkeit krankheitsbedingter Arbeitsunfähigkeiten
Joachim Stork, Georgios Sengos, Horst Mann 108

V27 Wie lange können wir gesund arbeiten? Alters- und Berufseffekte auf das Belastungs- und Beschwerdeerleben

Matthias Nübling, Hans-Martin Hasselhorn, Ulrich Stöbel, Martina Michaelis, Friedrich Hofmann 109

V28 Die Ermittlung der Arbeitsbelastungskategorie – standardisierte Selbstauskunft und Messung im Vergleich

Andreas Glatz, Volker Anneken, Walter Heipertz, Andreas Weber, Thomas Kraus 109

Hauptthema II: Universitäre Ausbildung, Weiterbildung – Verpflichtungen und Chancen für die Arbeitsmedizin

V29 Interdisziplinäre OSCE als alternative Prüfungsform für das Fach Arbeits- und Sozialmedizin

Birgit Emmert, Jean-Francois Chenot, Anne Simmenroth-Nayda, Jürgen Büniger, Anja Hitz, Ernst Hallier 109

V30 Arbeitsmedizinische Lehre in Chile

Katja Radon, Eduardo Tapia, Alejandra Pizarro Arenas, Daniel Segura, Maria Julia Calvo, Nella Marchetti, Veronica Herrera 110

V31 Kontinuierliche Evaluation als Beitrag zur Qualität der Lehre in der Arbeitsmedizin

Norbert Binding, Sabine Woltering, Ute Witting 110

V32 Studentische Evaluation zur Ausbildung in der Arbeitsmedizin (Universität Erlangen-Nürnberg)

Elke Ochsmann, Hans Drexler 110

V33 Lehre im Querschnittsbereich „Klinische Umweltmedizin“ – studentische Evaluation und Prüfungsergebnisse

Norbert Binding, Werner Mathys, Ute Witting 111

V34 Arbeitsmedizinische Weiterbildung – neue Chancen durch e-learning

Stefanie Kolb, Jörg Reichert, Barbara Beer, Dennis Nowak, Katja Radon 112

Arbeitsphysiologie

V35 Häufigkeit von Kniegelenksbelastungen in ausgewählten Berufsgruppen

Ulrich Bolm-Audorff, Andrea Kronen, Anette Wunderlich 112

V36 Gonarthrose. Untersuchung zur Häufigkeit radiologischer Arthrosezeichen und Bestimmung von Faktoren, die zur Manifestation der Erkrankung führen

Gunter Spahn, Barbara Schwark, Reinhard Bartsch, Thomas Mückley, Gunther Hofmann, Rainer Schiele ... 112

V37 Welche Belastungen lösen ein Hypothekar-Hammer-Syndrom aus?

Jutta Scharnbacher, Jörg Reichert, Tobias Röhl, Dennis Nowak, Ulrich Hoffmann, Christine Espinola-Klein, Stephan Letzel 113

V38 Vibrationsbedingtes vasospastisches Syndrom (VVS): quantitative sensorische Testung (QST) im Vergleich mit konventioneller neurologischer Diagnostik

Roman Rolke, Silke Rolke, Thomas Vogt, Frank Birklein, Marianne Dieterich, Rolf-Detlef Treede, Stephan Letzel, Susanne Völter-Mahlknecht 113

V39 PC-gesteuerte Arbeitsunterbrechung mit progressiver Muskelrelaxation – Auswirkungen auf das Befinden

Detlev Jung, Luis Escobar-Pinzón, Karin Schneider-Klein, Kirsten Isabel Löffler, Matthias Jung, Stephan Letzel 114

V40 Vertäubung und Erholung des Gehörs nach Energie-äquivalenten schmalbandigen und breitbandigen Geräuschbelastungen

Helmut Strasser, Min-Chi Chiu, Hartmut Irle, Tanja Grünig 114

Umweltmedizin

V41 Acrylamid – eine reale Gesundheitsgefahr für die Allgemeinbevölkerung?

Birgitta Kütting, Jürgen Angerer, Hans Drexler 114

V42 Biomonitoring von Phthalatmetaboliten im Urin und zeitversetzte Ejakulatbefunde bei Patienten einer andrologischen Ambulanz

Anja zur Nieden, Hans-Christian Schuppe, Holger Martin Koch, Jürgen Angerer, Nikolaos I. Stilianakis, Thomas Eikmann, Caroline Herr 115

V43 Assoziation zwischen Polymorphismen des δ -Aminolävulinat-Dehydratase-Gens auf den Hämoglobinspiegel von Frauen mit hoher umweltbedingter Bleibelastung in Rumänien

Sylvia Rabstein, Klaus Unfried, Ulrich Ranft, Thomas Illig, Mariana Vlad, Cecilia Roman, Tobias Weiß, Thomas Brüning, Beate Pesch 115

V44 Gesundheitsbeschwerden von Bürobeschäftigten durch Immissionen einer benachbarten Recyclinganlage

Jürgen Büniger, Volker Harth, Frank Hoffmeyer, Thorsten Wiethage, Thomas Brüning 116

Biomonitoring I

V45 Hohe Bleikonzentrationen im Blut von Sportschützen

Rudolf Schierl, Matthias Demmeler, Dennis Nowak . 116

V46 Bleibelastung auf offenen Schießständen

Rainer Radtke 116

V47 Quecksilber-Biomonitoring von Angestellten bei Überschreitung des Innenraum-Richtwertes

Thomas Rebe, Michael Bader, Thomas Göen, Björn Goltz, Renate Wrbitzky 117

V48 Biomonitoring von Aluminiumschweißern – Instrumentarium zur Dokumentation einer Expositions-minderung am Arbeitsplatz

Bernd Roßbach, Klaus Windorfer, Karl-Heinz Schaller, Jürgen Angerer, Hans Drexler, Joachim Stork, Eva Böhler, Stephan Letzel 117

V49 Bestimmung von 3-Hydroxybenzo[a]pyren im Urin von Arbeitern mit beruflicher PAK-Belastung

Katrin Förster, Ralf Preuss, Bernd Roßbach, Thomas Brüning, Patrice Simon, Jürgen Angerer 117

V50 Genotoxische Effekte in weißen Blutzellen von Arbeitern nach einer Exposition gegen Dämpfe aus Bitumen bei der Heißeisverarbeitung. Vergleich mit Luftmessungen und Urinmetaboliten

Boleslaw Marczynski, Monika Raulf-Heimsoth, Anne Spickenheuer, Katrin Förster, Thomas Mensing, Peter Welge, Beate Pesch, Rainer Bramer, Heiko U. Kafferlein, Dietmar Breuer, Jens-Uwe Hahn, Jürgen Angerer, Thomas Brüning 118

Psychomentele Belastungen spezieller Berufsgruppen

V51 Belastung und Beanspruchung durch Schichtarbeit im Vergleich mit Bereitschaftsdienst im Krankenhaus. Ergebnisse einer Interventionsstudie bei Ärztinnen und Ärzten

Ralf Wegner, Bernd Poschadel, Johanna de Jong, Xaver Baur 118

V52 Stressbedingte berufliche Beanspruchung und Belastung bei Ärzten und deren systemische Auswirkungen

Wolfgang Hagemann 119

V53 Aktuelles Wohlbefinden von jungen Ärzten in Abhängigkeit von Berufsalltag und Einschätzung des eigenen Könnens nach dem Medizinstudium

Elke Ochsmann, Klaus Schmid, Eva-Maria Keller, Michael Mück-Weymann, Hans Drexler 119

V54 Psychosoziale Belastungen bei Krankenhausbeschäftigten vor und nach Einführung der DRG-basierten Vergütung in Deutschland
Monika A. Rieger, Wilfried E. Dieterle, Andrea Wittich, Sascha Schmidt, Elke Donath, Sabine Bartholomeyczik **119**

V55 Die psychosoziale Arbeitssituation von Betriebsärzten im Berufsvergleich
Hans-Martin Hasselhorn, Matthias Nübling, Friedrich Hofmann, Monika A. Rieger **120**

V56 Psychosoziale Belastungen und Konsum psychotroper Substanzen bei Tierärzten
Melanie Harling, Petra Strehmel, Albert Nienhaus **120**

V57 Zusammenhänge zwischen Einflussfaktoren und Burnout-Risiko in pädagogischen Berufsgruppen
Reinhard Seibt, Jeanette Malbrich **121**

V58 Auswirkung der Leitungsfunktion auf Belastungserleben und Gesundheitskriterien bei Kita-Personal
Marleen Thinschmidt, Brit Gruhne **121**

Malignome I

V59 Risikoabschätzung für das Harnblasenkarzinom bei beruflicher Verwendung von Oxidationshaarfarben
Hermann M. Bolt, Klaus Golka **121**

V60 Prospektive Kohortenstudie bei Risikopersonen zur Früherkennung von Harnblasenkarzinomen mittels urinbasierter Tumormarker
Gabriele Leng, Martin Pelster, Michael Nasterlack, Bernd Scheuermann, Friedhelm Eberle, Dirk Taeger, Beate Pesch, Georg Johnen, Heike Stockmann, Thomas Brüning, Feil Gerhard, Marcus Horstmann, Joachim Pülgen, Arnulf Stenzl, Harald Wellhöfer **122**

V61 Kohortenstudie zur Krebshäufigkeit bei Beschäftigten in einer Kläranlage
Michael Nasterlack, Peter Messerer, Dirk Pallapies, Marvin Gerald Ott, Andreas Zober **122**

V62 Berufliche Expositionen gegenüber endokrin wirksamen Chemikalien und Tumoren des extrahepatischen Gallensystems
Wolfgang Ahrens, Chinara Mambetova **123**

Biomonitoring II

V63 Erfassung der toxischen Gefährdung durch Hautkontakt mittels Biomonitorings am Beispiel aromatischer Amine
Thomas Göen, Manfred Heppner, Lars Lüersen, Tobias Weiß, Jürgen Angerer, Hans Drexler, Gintautas Korinthe **123**

V64 Quantitative Untersuchungen zur Bedeutung einer dermalen Gefährstoffaufnahme am Beispiel des N-Methyl-2-pyrrolidons (NMP)

Michael Bader, Wolfgang Rosenberger, Thomas Rebe, Renate Wrbitzky **123**

V65 Innere Belastung der Allgemeinbevölkerung gegenüber Phthalaten während der letzten zwanzig Jahre

Matthias Wittassek, Holger Martin Koch, Johannes Müller, Lorenz Dobler, Christa Schröter-Kermani, Rolf Eckard, Christoph Schlüter, Hans Drexler, Jürgen Angerer **124**

V66 Die Phthalatbelastung der deutschen Allgemeinbevölkerung: aktuelle Human-Biomonitoring Daten und Berechnungen der täglichen Aufnahmemenge
Holger Martin Koch, Matthias Wittassek, Jürgen Angerer **124**

V67 Phthalatmetabolite im Urin und ihre möglichen Prädiktoren aus Ernährung und Lebensgewohnheiten

Anja zur Nieden, Holger Martin Koch, Nikolaos I. Stilianakis, Hans-Christian Schuppe, Jürgen Angerer, Thomas Eikmann, Caroline Herr **124**

V68 Innere Belastung gegenüber Diisododecylphthalat (DiDP) durch Heißgasschweißarbeiten an PVC-Schweißbahnen

Matthias Wittassek, Ulrich Goergens, Jens-Uwe Hahn, Holger Martin Koch, Johannes Müller, Hans Drexler, Jürgen Angerer **125**

Neurotoxizität

V69 Längsschnittstudie zu Mangan-assoziierten Gesundheitsstörungen bei Beschäftigten in der Trockenbatterieherstellung
Gerhard Triebig, Karolina Lischka, Andreas Ihrig, Wolfgang Wrazidlo **125**

V70 Neurotoxizität von Aluminiumschweißrauch?

Ernst Kiesswetter, Michael Schäper, Mark Buchta, Karl-Heinz Schaller, Bernd Roßbach, Heike Scherhag, Wolfgang Zschiesche, Wolfgang Hilla, Joachim Stork, Klaus Windorfer, Stephan Letzel **126**

V71 Differenzierung von Geruchs- und Reizeffekten durch Verlaufsbetrachtungen subjektiver Symptomanlagen

Stefan Kleinbeck, Stephanie Anja Juran, Ernst Kiesswetter, Michael Schäper, Christoph van Thriel **126**

V72 Längsschnittvergleich psychologisch-psychometrischer Ergebnisse lösemittel-exponierter Autolackierer

Irina Böckelmann, Eberhard Alexander Pfister **126**

Malignome II

V73 Zu den Kausalzusammenhängen von Quarzeinstaub, Silikose und Lungenkrebs: Meta-Analysen von epidemiologischen Studien zwischen 1979 und 2006

Thomas Erren, Christine Glende, Peter Morfeld, Allan Smith, Craig Steinmaus, Pierluigi Cocco, Claus Piekarski **127**

V74 Mortalität und Krebsmorbidity saarländischer Steinkohlenbergleute, 1980–2002

Peter Morfeld, Michael Emmerich, Konrad Lampert, Hans Leopold Reischig, Hans-Guido Klinkner, Christa Stegmaier, Hartwig Ziegler, Claus Piekarski **127**

V75 Einfluss der Höhe der Quarzexposition in Abhängigkeit von Silikose auf die Verteilung der Subtypen des Lungenkrebses bei Arbeitern im Uranbergbau

Dirk Taeger, Beate Pesch, Georg Johnen, Thorsten Wiethage, Klaus-Michael Müller, Andreas Eisenmenger, Andrea Tannapfel, Thomas Brüning **128**

V76 Exposition gegenüber inhalierbarem Holzstaub und Zusatzstoffen als Risikofaktoren für sinonasale Adenokarzinome – Ergebnisse einer industriebasierten Fall-Kontroll-Studie in der deutschen Holzwirtschaft

Beate Pesch, Christiane Pierl, Isabelle Gross, Martin Gebel, Joachim Wolf, Johannes Schulze, Thomas Brüning **128**

Asbest

V77 Einflussfaktoren der Asbestoseentwicklung bei ehemals asbestexponierten Kraftwerksmitarbeitern

Michael Felten, Lars Knoll, Christian Eisenhawer, Christian Feldhaus, Wolfgang Zschiesche, Johannes Hüdepohl, Thomas Kraus **128**

V78 Selektionsmechanismen durch Non-response-Bias in einem differenzierten Vorsorgeprogramm bei ehemals asbestexponierten Arbeitnehmern

Lars Knoll, Michael Felten, Christian Eisenhawer, Christian Feldhaus, Wolfgang Zschiesche, Thomas Kraus **129**

V79 Evaluierung der Bestimmung von Osteopontin und Mesothelin im Blut als Biomarker zur Früherkennung asbestbedingter Erkrankungen

Thomas Schettgen, Lars Knoll, Michael Felten, Alice Müller-Lux, Angela Tings, Wolfgang Zschiesche, Johannes Hüdepohl, Thomas Kraus **129**

V80 Follow-up von Dysplasien im Sputum von Asbest- oder Radon-exponierten Arbeitnehmern mittels Semiautomatisierter Sputum Zytometrie (ASC) und konventioneller Zytologie (CY)

Wolfgang Marek, Gabriele Richartz, Stasis Phillippou, Lars Marek, Nicola Kotschy-Lang 130

V81 Vibration Response Imaging (VRI) bei Asbest- und Quarzstaub-bedingten Lungenveränderungen

Volker Harth, Frank Hoffmeyer, Jürgen Bünge, Jana Henry, Andreas Dehlinger, Guy Weinberg, Alon Kushnir, Rolf Merget, Thomas Brüning 130

V82 Vergleich von Sollwerten der statischen Compliance bei Patienten mit Asbestfaserstaub-verursachten Erkrankungen der Lunge und der Pleura (BK. Nr. 4103)

Rolf Arhelger, Joachim Schneider 130

Hautschutz, Nadelstichverletzungen

V83 Vergleich der experimentellen mit den anhand mathematischer Modelle berechneten dermalen Penetrationsraten von Gefahrstoffen

Gintautas Korinith, Karl-Heinz Schaller, Hans Drexler 131

V84 Beeinflussung der Penetration durch Externa (Hautschutz): In-vivo-Erkenntnisse durch die Mikrodialyse

Manigé Fartasch, Alexandra Deters, Esther Schnetz, Thomas Göen, Hans Drexler, Martin Schmelz 131

V85 Prävention durch feuchtigkeitsdichte Schutzhandschuhe oder Haut(schutz)mittelanwendung bei mehr als 4 Stunden Feuchtarbeit/Isopropanolhautkontakt?

Margarete von Halem, Ulrich Funke 131

V86 Wirksamkeit von Hautschutz- und Hautpflegepräparaten unter Kühlschmierstoffexposition – eine randomisierte und kontrollierte Studie

Dirk Taeger, Beate Pesch, Heinrich Dickel, Anke Leiste, Sandra Schöneweis, Natascha Goldscheid, Michael Haufs, Rolf Merget, Peter Altmeyer, Thomas Brüning 132

V87 Gesamtwirtschaftliche Kosten durch Nadelstichverletzungen und möglicher Nutzen durch die Einführung sicherer Instrumente

Andreas Wittmann, Zeljka Vrca, Benno Neukirch, Friedrich Hofmann 132

V88 Schnitt- und Nadelstichverletzungen im Gesundheitsdienst: Risiken und Möglichkeiten der Intervention

Monika A. Rieger, Karen Kempe, Brigitte Strahwald 133

Arbeitsphysiologie I

P1 Wirbelsäulenbelastung bei Pflegetätigkeiten – Kennwerte zur Nutzung in Berufskrankheiten-Feststellungsverfahren

Andreas Theilmeier, Claus Jordan, Norbert Wortmann, Stefan Kuhn, Albert Nienhaus, Alwin Luttmann, Matthias Jäger 134

P2 Lumbalbelastung beim Absortieren von Flugreisegepäck an zwei unterschiedlichen Flughafenförderbändern

Claus Backhaus, Karl-Heinz Jubit, Lutz Altenburg .. 134

P3 Besteht ein Zusammenhang zwischen Regenerations- und Degenerationsvorgängen und manueller Lastenhandhabung bei Patienten mit lumbalen Bandscheibenvorfällen?

Annekatri Bergmann, Barbara Schumann, Thomas Hoell, Johannes Haerting 134

P4 Bewältigungsstrategien zur Kompensation hoher Wirbelsäulenbelastungen bei beruflichen Tätigkeiten

Claus Jordan, Klaus-Helmut Schmidt, Alwin Luttmann, Matthias Jäger 135

P5 Mehrstufendiagnostik von Muskel-Skelett-Erkrankungen in der arbeitsmedizinischen Praxis – überarbeitete Version 2005/2006

Falk Liebers, Joachim Grifka, Oliver Linhardt, Gustav Caffier 135

P6 Funktionsuntersuchung des Bewegungsapparates in der Arbeitsmedizin – Beispiel Untere Extremität

Michael Spallek, Walter Kuhn 135

P7 MEDLIMS: Internetgestütztes arbeitsphysiologisches Datenmanagementsystem

Reinhard Vilbrandt, Steffi Kreuzfeld, Regina Stoll ... 136

Arbeitsphysiologie II

P8 Muskel-Skelett-Befunde und Herz-Kreislauf-Risikofaktoren in der Vorsorge

Bernd Hartmann, Dirk Seidel 136

P9 Alters- und geschlechtsspezifische Arbeitsunfähigkeit durch degenerative Muskel-Skelett-Erkrankungen

Falk Liebers, Gustav Caffier 136

P10 Prävalenz und beeinflussende Kofaktoren von Beschwerden des Bewegungsapparates

Reinhard Bartsch, Stefan Katzmann, Rainer Schiele 137

P11 Bewegungstraining und Ergonomie in der Lehrlings-Ausbildung am Bau (BELA-BAU)-Ergebnisse einer Teilnehmerbefragung

Bernd Jungclaus, Emke Emken, Jana Brandt, Katharina Janssen 138

P12 Beschwerdeprofile bei Bus- und LKW-Fahrern – Ergebnisse einer Sekundäranalyse

Martina Michaelis, Matthias Nübling 138

P13 Entscheidungsbäume zur Prädiktion des Hörverlusts bei 4 kHz

Eva Haufe, Klaus Scheuch, Bernd Hartmann 138

P14 Klassische kardiovaskuläre Risikofaktoren und Herzrhythmusanalyse bei einer Gruppe von Polizeibeamten

Beate Peter, Irina Böckelmann, Eberhard Alexander Pfister 139

P15 Das Verhalten der Herzfrequenzvariabilität in einer Laborsituation und individuelle Bewältigung beruflichen Stresses als Grundlage für Präventionsmaßnahmen von Polizeibeamten

Irina Böckelmann, Erik Dietze, Eberhard Alexander Pfister 139

P16 Einfluss einer Steh-Sitz-Dynamik auf das psychische und physische Wohlbefinden, die Arbeitsleistung und Ermüdung bei Bildschirmarbeit

Britta Husemann, Carolin von Mach, Eva Böhler, Carola Seitz, Jutta Scharnbacher, Luis Escobar-Pinzón, Stephan Letzel 140

Atemwege, Allergien, Stäube I

P17 Prädiktive Bedeutung der Mehlspezifischen IgE-Antikörper im Serum von Bäckern für das Ergebnis von Expositionstests mit Mehlen

Vera van Kampen, Rolf Merget, Ingrid Sander, Monika Raulf-Heimsoth, Sylvia Rabstein, Horst Christoph Broding, Claus Keller, Horst Müsken, Axel Overlack, Gerhard Schultze-Werninghaus, Jolanta Walusiak, Thomas Brüning 140

P18 Identifizierung von Gliadin als relevantes Bäckerallergen

Cordula Bittner, Britta Graßau, Karsten Frenzel, Xaver Baur 140

P19 Lungenfunktion und Endotoxin-Exposition bei Landwirten

Marcus Bauer, Klaus Siegmund, Thomas Muth, Sieglinde Schwarze 141

P20 Charakterisierung der Rinderallergenexposition in Niedersächsischen und Baden-Württembergischen Rinderstallungen
Siegfried Turowski, Dietrich Landmann, Johannes Baur, Hansjörg Scheuermann, Robert Metzner, Ernst Hallier, Astrid Rita Regina Heutelbeck 141

P21 Prävention von allergischem Berufsasthma bei professionellen Klauenpflegern
Thomas Herrmann, Regine Pabst, Robert Metzner, Albrecht Fiedler, Michael Kloß, Ernst Hallier, Dietrich Landmann, Astrid Rita Regina Heutelbeck 141

P22 Hebt Übergewicht den protektiven Effekt des Stalltierkontakts auf die Sensibilisierungsprävalenz auf?
Katja Radon, Anja Schulze 142

P23 Durch allergisierende Stoffe verursachte obstruktive Atemwegserkrankungen bei Floristinnen und deren Prävention
Kerstin Loeffler, Joachim Roesler 142

P24a Exogen allergische Alveolitis bei Abfallsortierern
Jürgen Büniger, Rolf Merget, Monika Raulf-Heimsoth, Ingrid Sander, Thomas Brüning 143

P24b Expositionsstudie zu irritativen Wirkungen niedriger Formaldehydkonzentrationen auf Konjunktiven und Atemwege
Isabelle Lang, Thomas Bruckner, Gerhard Triebig 143

Biomonitoring I

P25 Der Blutbleigehalt von Sportschützen – aktuelle Gesichtspunkte zu einer bekannten Problematik
Elke Ochsmann, Thomas Göen, Karl-Heinz Schaller, Hans Drexler 143

P26 Biomonitoring bei Quecksilber-Exposition – Volumenbezug oder Kreatininkorrektur bei Urinwerten?
Wolfgang Will, Dirk Pallapies, Marvin Gerald Ott 144

P27 In-vivo-Untersuchungen zum Korrosionsverhalten von Titanonlays unter dem Einfluss der Zahnpflege mit 0,1 % und 1,25 % fluoridhaltigen Zahncremes
Michael Erler, Rainer Schiele, Andreas Rein, Ulf Willing, Reinhard Bartsch 144

P28 Metall(oid)konzentrationen in Harnproben von Deponiearbeitern
Barbara Gier-Stuschke, Alfred V. Hirner, Albert W. Rettenmeier, Margareta Sulkowski 144

P29 Neue Aspekte bei Speicheluntersuchungen zur inneren Belastung
Otfried Mayer-Popken, Bernd Roßbach, Dirk-Matthias Rose, Detlev Jung, Stephan Letzel, Axel Muttray 145

Gesundheitsmanagement

P30 Betriebliche Gesundheitsförderung: Wie können wir lange gesund arbeiten? Ein Erfolgsbeispiel aus einem mittelständischen Fertigungsunternehmen
Ralf Ohlendorf, Bernd Richter, Werner Streicher 145

P31 Arbeitsmedizin und erfolgreiches „Wiedereingliederungsmanagement“: ein Beispiel aus einem mittelständischen Fertigungsunternehmen
Ralf Ohlendorf, Bernd Richter, Werner Streicher 145

P32 Betriebliches Eingliederungsmanagement in Klein- und Kleinstbetrieben – ein „8-Punkte-Plan zur Eingliederung und Gesundheit“
Rudolf C. Zelfel, Matthias Mozdzanowski, Andreas Weber 146

P33 Die Rolle der Betriebs- und Werksärzte in der stufenweisen Wiedereingliederung
Marcus Schian, Hans-Martin Schian, Andreas Weber 146

P34 Schilddrüse und Gesundheit: Ergebnisse eines Ultraschallscreenings
Raluca Petru, Emmanuel Nikolaidis, Roland Gärtner, Peter Angerer 146

P35 Veränderungen der Arbeitsfähigkeit durch gesundheitsförderliche Maßnahmen im Setting Kindertagesstätte
Reingard Seibt, Marleen Thinschmidt, Diana Dutschke 147

P36 Das Unternehmermodell in der Arbeitsmedizinischen Betreuung von Kleinbetrieben – Konzept und Erfahrungen einer Berufsgenossenschaft –
Wolfgang Zschiesche, Ingeborg Eisenacher-Abelein, Susanne Bonnemann, Ralph Hettrich 147

Genetische Untersuchungen

P37 Datenaufbereitung mittels nichtlinearer Klassifikationsverfahren zur Erhöhung der statistischen Aussagekraft von Odds-Ratio-Analysen
Norman Bitterlich, Joachim Schneider 148

P38 Genexpressionsanalysen von Zellen nach Beschallung mit einem Infrapulsgenerator
Silvester Siegmund, Klaus Siegmund, Elisabeth Borsch-Galetke, Bernd Prisack 148

P39 Sirtuin 1 (Sirt1) Polymorphismusstudien beim Vibrationsbedingten Vasospastischen Syndrom (VVS)
Susanne Völter-Mahlknecht, Bernd Roßbach, Stephan Letzel, Ulrich Mahlke 148

P40 Mikrokernraten in Lymphozyten von Arbeitern in der Heißverarbeitung von Bitumen
Peter Welge, Boleslaw Marczyński, Monika Raulf-Heimsoth, Anne Spickenheuer, Anja Erkes, Rainer Bramer, Dietmar Breuer, Jens-Uwe Hahn, Thomas Mensing, Beate Pesch, Heiko U. Kafferlein, Thomas Brüning 149

P41 Untersuchungen zum Einfluss von Sequenzvarianten styrolmetabolisierender Enzyme auf innere Belastungsparameter nach Styrolexposition
Hans-Peter Rihs, Philipp Werner, Gerhard Triebig, Evelyn Heinze, Sylvia Rabstein, Beate Pesch, Thomas Brüning 149

P42 Exposition gegenüber Dämpfen aus Bitumen: Effektmodulation von Sequenzvarianten PAK-metabolisierender Enzyme
Hans-Peter Rihs, Monika Raulf-Heimsoth, Anne Spickenheuer, Sylvia Rabstein, Beate Pesch, Rainer Bramer, Jürgen Angerer, Thomas Brüning 149

Malignome

P43 Harnblasenkarzinom bei Anwendern von Rissprüfsprays
Hans-Martin Prager, Silke Kopps, Stephan von Mende, Meinolf Blaszkewicz, Hermann M. Bolt, Klaus Golka 150

P44 Zyto- und Genotoxizität von Benzo(a)pyren in primären humanen Urothelzellen
Simone Schmitz-Spanke, Peter -Jürgen Goebell, Herbert Rübben, Albert W. Rettenmeier 150

P45 Pestizide und Hodenkrebs
Nils Schmeißer, Cornelia Baumgard-Elms, Karl-Heinz Jöckel, Andreas Stang, Christa Stegmaier, Wolfgang Ahrens 150

P46 Analyse von Mutationen der Gene TP53 und KRAS in Adenokarzinomen der Nase von Holzstaub exponierten Beschäftigten
Peter Rozynek, Georg Johnen, Heike Stockmann, Joachim Wolf, Johannes Schulze, Horst Hannig, Christiane Pierl, Sigurd Hattenberger, Konrad Donhuijsen, Beate Pesch, Thomas Brüning 151

P47 Pilotstudie zur Erfassung der UV-Exposition beim fliegenden Personal

Susanne Völter-Mahlknecht, Nadine Sacher, Ingeborg Wegner, Renate Schulze-Rath, Thomas L. Diepgen, Maria Blettner, Stephan Letzel 152

P48 Haben Genpolymorphismen im detoxifizierenden Glutathion-S-Transferase System einen modifizierenden Einfluss auf das berufs-krankheitenbedingte Lungenkrebsrisiko?

Joachim Schneider, Ulrike Bernges, Monika Philipp, Simone Helmig 152

P49 Status der UDP-Glucuronosyltransferase 2B7 bei Harnblasenkarzinompatienten aus Sachsen-Anhalt

Anna Zimmermann, Thilo Seidel, Gerhard Roth, Holger Dietrich, Meinolf Blaszkewicz, Hermann M. Bolt, Klaus Golka 153

Psychosoziale Faktoren**P50** Cortisol im Speichel während unterschiedlicher Belastungssituationen im Rettungsdienst (Notfallrettung/Krankentransport)

Eva Backé, Gerlinde Kaul, Carmen Thim, André Klußmann, Falk Liebers, Ulf Steinberg, Peter Maßbeck 153

P51 Überstunden und Gesundheit

Kristina Harth, Carola Seitz, Elizabeth Heins, Stephan Letzel, Eva Böhler 153

P52 Burnout-Syndrom bei Schuldnerberatern

Elizabeth Heins, Carola Seitz, Kristina Harth, Stephan Letzel, Eva Böhler 154

P53 Arbeitsbezogene Faktoren – Prädiktoren für psychische Gesundheit bei Lehrern?

Reingard Seibt, Marlen Galle, Klaus Scheuch 154

P54 Psychische Gefährdungs- und Belastungsanalyse in einem Industriebetrieb: Ergebnisse einer Pilotbefragung

Heribert Limm, Jürgen Glaser, Mechthild Heinmüller, Harald Gündel, Peter Angerer 154

P55 Gesundheit und subjektiv empfundene Bedrohung des Arbeitsplatzes

Eva Böhler, Kristina Harth, Carola Seitz, Elizabeth Heins, Stephan Letzel 155

P56 Private sowie berufliche Lebenssituation und berufliche Gratifikationskrisen kolumbianischer Arbeitnehmer im Sicherheitsgewerbe

Marc Ratayczak, Kirsten Isabel Löffler, Gloria Consuelo Herrera, Luis Escobar-Pinzón, Stephan Letzel 155

P57 Lebenssituation und berufliche Belastungen von Studierenden der Medizin

Thomas Muth, Silvester Siegmann, Sieglinde Schwarze 156

P58 Kognitive Beanspruchung bei Führungskräften: Die physiologischen „Kosten“ der Leistung

Sergei A. Schapkin, Gabriele Freude, Udo Erdmann, Heinz Rüdiger 156

Toxikologie**P61** Zytotoxizität perfluorierter Tenside (PFOA und PFOS) in humanen Hepatozyten

Frank Mosel, Karen Kledtke, Albert W. Rettenmeier 156

P62 Reizwirkungen durch Cyclohexylamin: Ergebnisse einer experimentellen Expositionsstudie

Christoph van Thriel, Stephanie Anja Juran, Stefan Kleinbeck, Ernst Kiesswetter, Michael Schäper 157

P63 Exhalation von Trimethylbismut nach oraler Applikation eines Bismutsalzes – ein Hinweis auf die Biomethylierung von Metallen beim Menschen?

Frank Mosel, Jens Boertz, Margareta Sulkowsii, Alfred V. Hirner, Albert W. Rettenmeier 157

P64 In-vitro-Toxizität von Methylzinnverbindungen

Elke Dopp, Ursula von Recklinghausen, Louise M. Hartmann, Alfred V. Hirner, Albert W. Rettenmeier 157

P65 Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen in Pathologien

Wolfgang Wegscheider, Ingrid Thullner 158

P66 Fuzzy basierende QSAR – Modelle zur Vorhersage der Toxizität organischer Komponenten

Mohit Kumar, Shefali Kumar, Udo Kragl, Regina Stoll 158

P67 Bestimmung der pyrogenen Aktivität endotoxinhaltiger Arbeitsplatzproben mittels Mediatorenfreisetzung aus Frisch- und Kryoblut

Verena Liebers, Monika Raulf-Heimsoth, Juliane Floßdorf, Heike Stubel, Maria Düser, Thomas Brüning 159

P68 Untersuchung biologischer Arbeitsstoffe im Befeuchterwasser von raumlufttechnischen Anlagen in Verwaltungsbetrieben

Monika Raulf-Heimsoth, Elisabeth Arnold, Klaus Pohl, Annette Kolk, Anne Flagge, Thomas Brüning 159

Asbest**P69** EDV-gestützte quantitative Expositionserfassung bei asbestexponierten Kraftwerksmitarbeitern als Basis für eine differenzierte Risikoabschätzung

Christian Eisenhawer, Michael Felten, Lars Knoll, Christian Feldhaus, Johannes Hüdepohl, Thomas Kraus 159

P70 Einfluss von biologischen und präanalytischen Faktoren auf SMRP („soluble mesothelin-related proteins“) im Serum

Daniel Weber, Georg Johnen, Dirk Taeger, Beate Pesch, Matthias Imöhl, Thomas Kraus, Thorsten Verch, Thomas Brüning 160

P71 Validitätsmaße des HRCT und des Röntgen-Thorax Übersichtsbilds bei Patienten mit Asbestfaserstaub-verursachten Erkrankungen der Lunge und der Pleura (BK-Nr. 4103)

Gabriele Hauser-Heidt, Rolf Arhelger, K.D. Hering, Hans-Joachim Weitowitz, Joachim Schneider 160

P72 Einfluss von Betablockern auf das Ergebnis ergospirometrischer Belastungstests von asbestosekranken Arbeitnehmern

Nicola Kotschy-Lang, Jörg Augustin, Lars Marek, Wolfgang Marek 161

P73 Gefährdungsbeurteilung der hyperthermen intraoperativen intraperitonealen Chemoperfusion (HIPEC) mit Mitomycin C mittels experimenteller Methoden

Petra Zobelein, Klaus Schmid, Gintautas Korinthe, Melanie Boettcher, Jörg Pelz, Thomas Meyer, Jürgen Angerer, Hans Drexler 161

Arbeitsphysiologie III**P74** Ist Pflege Tätigkeit im Alter möglich? – Ergebnisse von der Europäischen NEXT-Studie

Hans-Martin Hasselhorn, Angelika Kuemmerling, Bernd H Müller 161

P75 Fluktuationsneigung bei Altenpflegekräften – Legt die Ausbildung den Grundstein dafür?

Alexander Nowak, Eva Haufe, Anja Beye, Katharina Ritter-Lempp, Klaus Scheuch 162

P76 Arbeitsschutzrealität in der ambulanten und stationären Altenpflege

Stefan Baars, Heinz-Jürgen Köpsel, Hannelore Hafemann, Almut Gephart 162

P77 Arbeitsbedingte Belastung beim Personal im Rettungsdienst: Transport von Adipositas-Patienten

Nenad Kralj, Friedrich Hofmann, Stephan Bockting 164

P78 Übergewicht bei Auszubildenden
Alexander Mentel, Eva Böhrer, Stephan Letzel, Jutta Scharnbacher 164

P79a Altersstrukturen in verschiedenen Berufsgruppen im Europäischen Vergleich
Carola Seitz, Elizabeth Heins, Kristina Harth, Stephan Letzel, Eva Böhrer 164

P79b Augenbeschwerden an Bildschirmarbeitsplätzen
André Klußmann, Hansjürgen Gebhardt, Falk Liebers, Monika A. Rieger 165

Ambient Monitoring

P80 Raumluftmessungen an ultrafeinen Zigarettenraucheraerosolen
Klaus Rödelberger, Bernd Brückel, Stefan Podhorsky, Egon Roth, Joachim Schneider 165

P81 Ultrafeine Teilchen in Tonerstäuben
Klaus Rödelberger, Bernd Brückel, Stefan Podhorsky, Joachim Schneider 165

P82 Möglichkeiten und Grenzen probabilistischer Verfahren zur Ermittlung beruflicher Expositionen
Udo Eickmann, Frank Bochmann, Renate Knauff-Eickmann 166

P83 Besteht eine relevante umweltmedizinische Gesundheitsgefährdung durch fast 40 Jahre alte Wasserleitungen?
Heike Scherhag, Otfried Mayer-Popken, Bernd Roßbach, Stephan Letzel, Axel Muttray 166

P84 Bestimmung von alkylierten und methylenüberbrückten polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in umweltrelevanten Matrices
Albrecht Seidel, Heinrich Frank, Hansruedi Glatt, Andrea John 167

Atemwege, Allergien, Stäube II

P85 Entwicklung eines zweiseitigen Enzymimmunoassays zum Nachweis von Allergenen der Vorratsmilbe *Acarus siro*
Ingrid Sander, Ricarda Hoppe, Eva Zahradnik, Sabine Kespohl, Stefan Mayer, Thomas Brüning, Monika Raulf-Heimsoth 167

P86 Untersuchungsmethoden für die arbeitsmedizinische Vorsorge bei Platinsalzexposition – eine exploratorische Datenanalyse
Thorsten Mashofer, Rolf Merget, Paul Degens, Gerhard Schultze-Werninghaus, Rupprecht Kulzer, Rolf Breitstadt, Thomas Brüning 167

P87 Stickstoffmonoxidmessung im Exhalat von Büroangestellten – Untersuchungen im Rahmen einer Pilotstudie zu Exposition gegenüber tonerbasierten Bürogeräten
Henrik Schumann, Anja zur Nieden, Richard Gminski, Tao Tang, Jan Christof Selle, Thomas Eikmann, Volker Mersch-Sundermann, Caroline Herr 168

P88 Erhebung von SBS-Symptomen bei Büroangestellten – Untersuchung im Rahmen einer Pilotstudie zu Exposition gegenüber tonerbasierten Bürogeräten
Jan Christof Selle, Caroline Herr, Anja zur Nieden, Richard Gminski, Tao Tang, Henrik Schumann, Thomas Eikmann, Volker Mersch-Sundermann 168

P89 Ursachen allergischer und irritativer obstruktiver Atemwegserkrankungen unter Berücksichtigung von Gender-Aspekten
Ute Latza, Xaver Baur 168

P90 Kohlenhydratstrukturen (CCD) als Screening-Tool für die berufsrelevante Allergiediagnostik – Differenzierung zwischen klinisch manifester Latexallergie und asymptomatischer Latexsensibilisierung
Sabine Kespohl, Uta Jappe, Hans-Peter Rihs, Andreas Lopata, Mohammed F. Jeebhay, Siti Arijia M. Arif, Hoong Y. Yeang, Thomas Brüning, Monika Raulf-Heimsoth 169

P91 Tetrahydrothiophen als Ursache von Berufsasthma
Cordula Bittner, Xaver Baur 169

P92 Effektzuordnung bei multiplen Expositionen: Lungenfunktionsveränderungen bei Steinkohlenbergleuten im Zeitraum 1974 bis 1998
Sebastian Büchte, Peter Morfeld, Heinz-Johannes Bicker, Hellmut Lenaerts, Bernhard Kalkowsky, Josef Pohlplatz, Andreas Kösters, Claus Piekarski 170

P93 Lungenfunktion staubexponierter Arbeitnehmer
Karl Hochgatterer, Hanns Moshhammer 170

Biomonitoring II

P94 Biomonitoring auf Hantaviren bei stark exponierten Monteuren in der Energiewirtschaft
Rolf Lorbach, Rudolf Schwarz, Eberhard Jacob 170

P95 Gaschromatographisch-massenspektrometrisches Verfahren zur Untersuchung von Hämoglobinaddukten für das Biomonitoring von Epichlorhydrin
Michael Bader, Wolfgang Rosenberger, Frank Gutzki, Dimitrios Tsikas, Dirk O. Stichtenoth, Renate Wrbitzky 171

P96 Biomonitoring von aromatischen Aminen und Harnstoffderivaten bei Arbeitern in der Epoxidharzerzeugung
Günter Rieder, Klaus Köllinger, Erna Aichberger 171

P97 Phthalatweichmacher-Biomonitoring bei Kindern und Erwachsenen im Wochen- und Jahresverlauf
Sibylle Hildenbrand, Roman Wodarz, Thomas Gabrio, Gerhard Volland, Friedrich W. Schmahl 171

P98 Biomonitoring bei Isocyanat-Exposition – eine Pilotstudie
Lygia Therese Budnik, Xaver Baur, Rolf Merget, Dennis Nowak 172

Berufskrankheitsgeschehen, Vorsorgeuntersuchungen

P99 Das Berufskrankheitsgeschehen am Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität Jena im Zeitraum von 1961–2000
Anja Krauspe, Anne Seidel, Rainer Schiele 172

P100 Die Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE) auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt beim Vibrationsbedingten Vasospastischen Syndrom (VVS)
Susanne Völter-Mahlknecht, Maria Pritsch, Biljana Gigic, Axel Muttray, Stephan Riedel, Kristina Harth, Heinrich Dupuis, Stephan Letzel 173

P101 Zielgruppenorientierte Einflussfaktoren und Präventionsstrategien zum Risiko Arbeitsweg
Kirsten Isabel Löffler, Matthias Budinger, Luis Escobar-Pinzón, Stephan Letzel 173

P102 Auswahlkriterien für spezielle arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen nach § 16 GefStoffV in gesundheitsdienstlichen Einrichtungen
Gabriele Halsen, Ute Pohrt 173

P103 Zur Frage der Sensitivität der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G25
Monika Gube, Peter Koch, Thomas Kraus 174

Infektionskrankheiten

P104 Kasuistik einer im Ausland beruflich erworbenen Dengue-Fieber Infektion mit Entwicklung eines myelodysplastischen Syndroms (MDS)
Birgit Emmert, Detlef Haase, Ernst Hallier 174

P105 Latente Tuberkulose-Infektion im Gesundheitsdienst
Albert Nienhaus 174

P106 Sind Studierende der Medizin und Zahnmedizin ausreichend gegen Hepatitis B geschützt?
Joachim Roesler, Sengül Güllacar 175

P107 Zur Frage der Dauer des Hepatitis-B-Impfschutzes bei Beschäftigten im Gesundheitsdienst
Friedrich Hofmann, Nenad Kralj, Stefan Schroeblar 175

P108 Feedback Influenza: Effekt der Influenza-schutzimpfung 2005/2006 und Auswirkung auf die betriebliche Praxis
Michael Schneider 175

Leistungsdiagnostik

P109 Objektivierung des 6-Minuten-Geh-
tests zur Überprüfung der körperlichen Leis-
tungsfähigkeit im Rahmen einer stationären
Rehabilitation
Wolfgang Marek, Lars Marek, Petra Vogel, Nicola Kot-
schy-Lang 176

P110 Fahrradergometrische Untersuchung
der körperlichen Leistungsfähigkeit Bochum-
er Medizinstudenten
Wolfgang Marek, Klaus Mückenhoff, Eike Marek,
Alexandra Bode-Becker, Felix Nensa, Felix Nensa ... 176

P111 Validierung einer neuen HRV-Analyse-
methode für das Beanspruchungsassess-
ment
Matthias Weippert, Mohit Kumar, Steffi Kreuzfeld,
Dagmar Arndt, Regina Stoll 176

P112 Ergebnisse der Impulsozillometrie in
einer Längsschnittstudie in zwei Kaliberg-
werken im Vergleich zur Spirometrie und
Bodyplethysmographie
Gabriele Lotz, Erhardt Gierke 178

P113 Validität von Bodyplethysmographie
und Spirometrie zur Erfassung der bronchia-
len Hyperreaktivität mit Methacholin
Rolf Merget, Evelyn Heinze, Thomas Brüning 178

P114 Früherkennung der chronisch obstruk-
tive Lungenerkrankung (COLD) mit den Me-
thoden der arbeitsmedizinischen Vorsorge-
untersuchung
Heiz-Jörg Elliehausen 178

Neurotoxizität

P115 Umgang mit anticholinergen Substan-
zen: Die Pupillometrie als neue Möglichkeit
in der arbeitsmedizinischen Diagnostik
Michael Schneider, Bernd Röhrig, Helmut Wilhelm, Heinz
Werner Gödert, Axel Muttray 179

P116 Berufliche Exposition gegenüber Lö-
sungsmittelgemischen – welche kognitiven
Funktionen geben Hinweise auf neurotoxi-
sche Wirkungen?
Monika Meyer-Baron, Meinolf Blaszkewicz, Henning
Henke, Michael Schäper, Christoph van Thriel 179

P117 Prädiktoren der Hirnatrophie bei chro-
nisch toxischer Enzephalopathie
Marc Müller, Marieke Bode, Axel Buchter 179

P118 Wirkung von methylierten Arsen-Me-
taboliten auf zerebrale Prozesse des Lernens
und des Gedächtnisses
Norbert Binding, Katharina Krüger, Ulrich Mußhoff, Ute
Witting 180

P119 Wirkung der Umwelttoxine Monome-
thylzinn und Dimethylzinn auf die synapti-
sche Transmission in Hippocampus-Schnitten
junger und adulter Ratten
Norbert Binding, Katharina Krüger, Ulrich Mußhoff, Ute
Witting 180

P120 Kobalt-Intoxikation infolge eines Endo-
prothesenabriebs als anerkannte Folge eines
Arbeitsunfalls
Marcus Oldenburg, Ralf Wegner, Xaver Baur 181

P121 Klinischer Langzeitverlauf nach chro-
nischer Perchlorethylenbelastung
Marc Müller, Axel Buchter 181

Arbeitsmedizinisches Kolloquium des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften

K Ototoxische Arbeitsstoffe und Lärm aus
Sicht der Praxis
Klaus Ponto 182

K Ototoxische Arbeitsstoffe und Lärm aus
der Sicht der Wissenschaft
Andreas Seeber 182

K Ototoxische Arbeitsstoffe und Lärm – Bilanz
und Ausblick
Jürgen Milde 182

K Neue Entwicklungen zu den Berufskrank-
heiten der Wirbelsäule
Stephan Brandenburg 183

K Expositionsermittlung der Wirbelsäulen-
belastung
Rolf Ellegast 183

K Prävention von Wirbelsäulenerkrankungen
– Vorgehen in der betriebsärztlichen Praxis
Michael Spallek 184

Symposium: Unfälle durch Übermüdung

S Sekundenschlaf – Ursachen und Gegen-
maßnahmen
Britta Geißler, Lorenz Hagenmeyer, Udo Erdmann, Axel
Muttray 184

S Videoanalyse der Schläfrigkeit von Fahrern
– eine Pilotstudie
Axel Muttray, Lorenz Hagenmeyer, Bastian Unold, Jean-
Baptist du Prel, Britta Geißler 184

S Eignung von Lidschlagparametern zur
Schläfrigkeitsmessung
Udo Erdmann, Lorenz Hagenmeyer, Axel Muttray, Britta
Geißler 185

S Bewertung der Effektivität von Hypovigi-
lanz-Management-Systemen
Lorenz Hagenmeyer, P. van den Hurk 185

S Schläfrigkeitsbezogene Verkehrsunfälle
– über den Einsatz der Pupillographie zur
Aufklärung und Prävention
Barbara Wilhelm, Caroline Weil de Vega, Wilhelm Durst,
Gerhard Otto 185

S Baustein A7 „Ermüdung“ aus dem BGF-
Programm „Gesund und sicher – Arbeitsplatz
Omnibus“
Axel Gebauer 186

S Schlafapnoescreening bei Fahrern im Ver-
kehrsbetrieb
Martin Weskott 186

Symposium: Zukunft der Gehör- untersuchung

S Audiometrische Tests im Rahmen der
arbeitsmedizinischen Gehörvorsorge – Rück-
blick und Ausblick
Jürgen Kießling 186

S Bedeutung und Nutzen der ISO 1999 für
die Lärmprävention
Martin Liedtke 187

S Arbeitsschutz – Lärm- und Vibrationsverordnung – Aspekte für die Arbeitsmedizin

Klaus Ponto187

S Neue Verfahren zur Feststellung der Empfindlichkeit des Gehörs gegenüber Lärm

Arne Ernst, Dietmar Basta188

S Lärmpräventionen bei Jugendlichen am Beispiel des „Tag gegen Lärm“

Robert Blech188

Symposium: UV-Licht-induzierter Hautkrebs

S UV-Licht-induzierter Hautkrebs

Thomas L. Diepgen, Otto Blome, Hans Drexler, Elke Weisshaar, Ulrich Funke188

Symposium: Aids und Beruf

S Aids und Beruf in Deutschland

Sabine Beckmann, Michael Krone, Osamah Hamouda190

Symposium: Deutsche Wirbelsäulenstudie

S Deutsche Wirbelsäulenstudie

Ulrich Bolm-Audorff, Annetkatrin Bergmann, Dirk Ditschen, Rolf Ellegast, Gine Elsner, Oliver Geiss, Joachim Grifka, Johannes Haerting, Friedrich Hofmann, Matthias Jäger, Oliver Linhardt, Alwin Luttmann, Martina Michaelis, Matthias Nübling, Gabriela Petereit-Haack, Barbara Schumann, Andreas Seidler190

Seminar AMD der BG Bauwirtschaft

S Demographischer Wandel und chronische Erkrankungen

Kurt Rinnert191

S Betriebliche Gesundheitsförderung in Kleinbetrieben – ein Angebot des AMD

Beate Nölle191

S Förderung staubarmer Maschinen und Geräte

Norbert Kluger191

S Konsum illegaler Drogen in der Bauwirtschaft

Anette Wahl-Wachendorf192

S Beratung der Beschäftigten – ein Teil der Vorsorge mit wachsender Bedeutung

Bernd Hartmann192

S Aktuelle Untersuchungen des AMD zur Hautbelastung im Reinigungsgewerbe

Dietrich Tesch, Robert Gissibl192

S Optimierung der BK-Prävention

Frank Wimmel192

Seminar: Internet DGAUM

S Die DGAUM im Internet

Ekkehard Münzberger193

Seminar: Ergonomie-Tutorial

S Ausbildung und Zertifizierung von professionellen Ergonomen („European Ergonomists“)

Helmut Strasser193

Verzeichnis der Referenten, Autoren und Vorsitzenden194

Fortbildungen und Kongresse210

Impressum211

Wir unterstützen gezielt praxisorientiert Betriebs-, Werks-, Arbeits- und Tropenmediziner, Arbeitsmedizinische Dienste und Institutionen

NEU

Einfach & komfortabel

ISIS Online-Bestellmöglichkeit

Kostenlose Services nur für ISIS-Nutzer:

- Über eigene Benutzerverwaltung direkt auf GPK-Fachportal
- Komfort-Zugriff auf Online-Shop der RÖMER APOTHEKE
- Spez. Arzneimittelliste bleibt erhalten

STOCK
INFOR
MATIK



Mehr Informationen auf unserem Fachportal
www.gpk.de → Kooperationen

Vertriebs- und Marketingbüro Karlsruhe

Tel. (0721) 680 28 36
Fax (0721) 680 27 14
Email: info@gpk.de

Eine starke Partnerschaft:



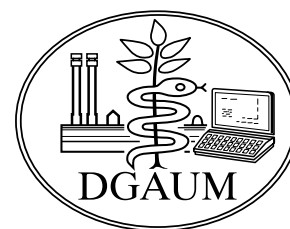
GPK

Gesellschaft für medizinische Prävention und Kommunikation mbH



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

– 47. Jahrestagung –



Vorträge

Atemwege, Allergien, Stäube I

V1 Staubbelastungen in Mühlen zur Futtermittelherstellung

Stephan W. Weiler¹, Julia Ehbrecht¹, Ina Köhler², Matteo Riccò³, Barbara Kalsdorf⁴, Peter Zabel⁴, Richard Kessel¹, Anke van Mark¹

¹Institut für Arbeitsmedizin, UK-SH, Campus Lübeck, Lübeck, ²Außenstelle Itzehoe, Landesamt für Gesundheit und Arbeitssicherheit, Itzehoe, ³Department of Clinical Medicine, Nephrology and Health Sciences, Parma University, Parma

Arbeitnehmer in Getreidemühlen sind teilweise einer erheblichen Belastung durch potenzielle Allergene in organischen Stäuben ausgesetzt. Nach der Absenkung des allgemeinen Staubgrenzwertes 2004 sollte untersucht werden, ob diese Grenzwerte in Mühlenbetrieben eingehalten werden und ob dort Beschäftigte vermehrt unter allergischen Erkrankungen leiden.

Wir untersuchten bei 85 Beschäftigten in 8 Mühlen und einem Vergleichsbetrieb die Belastungen durch E- und A-Staub, bestehende Sensibilisierungen und allergietypische klinische Symptomatik mittels Anamnese, klinisch-körperlicher Untersuchung, Prick-Testung und Spirometrie vor und nach einer Schicht. Blutbild- und serologische Bestimmungen sollten zudem die Frage klären, ob es expositionsbedingt zu einer Blutbildveränderung wie z. B. bei einer exogen allergischen Alveolitis bzw. der Modulation der Ausprägung immunpathophysiologisch bedeutsamer Rezeptoren (TLR-2, TLR-4) kommt.

29 der Untersuchten wurden Verwaltungsbereichen, 57 Produktionsbereichen (davon 17 im Vergleichsbetrieb) zugeordnet. Die biometrischen Daten weichen weder zwischen Kontroll- und Mühlenbetrieben noch zwischen Produktions- und Verwaltungsbereichen wesentlich voneinander ab. Die aktuellen Staubgrenzwerte wurden im Schichtmittel sowohl für E- als auch für

A-Staub eingehalten, wobei jedoch einzelne Arbeitsschritte mit stark erhöhten Expositionen zu identifizieren waren. Anamnestisch und klinisch fanden sich keine Hinweise für ein vermehrtes Bestehen allergischer Erkrankungen im Müllerkollektiv.

Die Lungenfunktionsparameter unterscheiden sich zwischen Müllern und anderen mit einer Vitalkapazität von 4,8 l bzw. 4,6 l und einer relativen Einsekundenkapazität von 80 bzw. 84 % nicht signifikant.

Die Expression von TLR-2 und TLR-4 verändert sich im Schichtverlauf nicht signifikant, was für eine niedrige Endotoxin-Exposition durch den Staub oder eine Toleranzentwicklung der Exponierten sprechen kann.

Unsere Ergebnisse sprechen gegen eine besondere Gefährdung von Mühlenarbeitern durch die Inhalation von Getreidestäuben. Bei einzelnen Arbeitsschritten sind aktuelle Grenzwerte nicht sicher eingehalten und legen meist verhaltens-, teilweise jedoch auch verhältnispräventive Maßnahmen nahe.

V2 Sensibilisierungsstatus gegen Umwelt- und Berufsallergene bei landwirtschaftlichen Berufsanfängern

Regine Pabst¹, Dietrich Landmann², Robert Metzner¹, Ernst Hallier¹, Astrid Rita Regina Heutelbeck¹

¹Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Georg-August-Universität, Göttingen, ²LVA Echem

Ein Berufsasthma gilt als eine der häufigsten Berufskrankheiten für Beschäftigte in der Landwirtschaft, wobei eine atopische Prädisposition einen relevanten Risikofaktor darstellt. Dies kann im Rahmen von Früherkennungsuntersuchungen und im Hinblick auf eine gezielte, risikobezogene Beratung zu Arbeitsschutzmaßnahmen genutzt werden. Ziel der Studie war die Untersuchung von landwirtschaftlichen Berufsanfängern im Hinblick auf IgE-ver-

mittelte Sensibilisierungen gegen Umwelt- und Berufsallergene.

Den Auszubildenden im Blockunterricht „Rinderhaltung“ im dritten Lehrjahr wurde in der Lehr- und Versuchsanstalt für Rinderhaltung in Echem (LVA Echem) die Teilnahme an einer Früherkennungsuntersuchung zur Abschätzung des persönlichen Allergierisikos angeboten. Dabei wurden anamnestisch bestehende Atemwegssymptome sowie die Ergebnisse eines serologischen Allergiescreenings erfasst.

Im Schuljahr 2005/06 nahmen von den 484 Auszubildenden 60 % (23 w, 266 m) im Alter von 17 bis 34 (Mittelwert 19,7, Median 19) Jahre an der Untersuchung teil; davon waren 202 (70 %) zu Beginn der Ausbildung unter 18 Jahre alt und somit nach Jugendarbeitsschutzgesetz untersucht worden. Bei 99 (34,3 %) zeigten sich spezifische IgE-Antikörper gegen Umweltallergene, bei 34 (11,8 %) gegen Rind. Insgesamt war der Anteil der auffälligen Befunde bei den Auszubildenden, die an einer Jugendarbeitsschutzuntersuchung teilgenommen hatten, ebenso hoch wie bei den übrigen.

Ein Drittel der landwirtschaftlichen Auszubildenden wies Sensibilisierung gegen Inhalationsallergene der allgemeinen Umwelt auf und gilt somit als erhöht gefährdet, auch ein Berufsasthma zu entwickeln. Diesem Umstand muss durch verstärkten Arbeitsschutz Rechnung getragen werden. Um diese Jugendlichen schon vor Aufnahme der Ausbildung im Sinne der Primärprävention beraten zu können, sollte bei der Jugendarbeitsschutzuntersuchung eine der angestrebten Ausbildung angemessene Diagnostik durchgeführt werden, beispielsweise ein serologisches Allergiescreening bei Berufen mit erhöhter inhalativer Allergenbelastung. Um dies zukünftig gewährleistet zu sehen, empfehlen sich auch für die Jugendarbeitsschutzuntersuchung qualitätssichernde Maßnahmen beispielsweise analog den berufsgenossenschaftlichen Grundsätzen.

V3 Arbeitsmedizinische Vorsorge bei Kontakt zu Labortierstaub – Erste Erfahrungen bei der Umsetzung der neuen Gefahrstoffverordnung im Universitätsbereich

Klaus Schmid, Barbara Jüngert, Hans Drexler

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

Nach der GefStoffV ist bei Kontakt zu Labortierstaub eine arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung obligat. Über erste Ergebnisse aus dem universitären Bereich soll berichtet werden.

Ab 11/2005 wurden bisher 100 Beschäftigte (davon 49 Wissenschaftler) untersucht. Obligat waren die Erhebung einer standardisierten Anamnese und eine Lungenfunktionsprüfung mittels Ganzkörperplethysmographie. Zusätzlich wurden nach Aufklärung und mit schriftlichem Einverständnis eine Pricktestung (arbeitsplatzbezogene Allergene und Umweltallergene), eine Prüfung der unspezifischen bronchialen Hyperreagibilität und eine Blutentnahme zur Bestimmung von gesamt IgE und RAST vorgenommen.

84 Beschäftigte waren bereits über ein Jahr lang exponiert gewesen. 34,5 % dieser Beschäftigten berichteten anamnestisch über arbeitsplatzbezogene Beschwerden. Bei einer wöchentlichen Arbeitszeit mit Labortierstaub von mindestens 5 Stunden ($n = 42$) stieg dieser Anteil auf 45 %. Bei 9,5 % zeigten sich erhöhte Atemwegswiderstände. Die Bereitschaft, an zusätzlichen Untersuchungen teilzunehmen, war in der Gruppe mit Beschwerden tendenziell eher geringer als in der Gruppe ohne Beschwerden (Pricktest 78,6 vs. 80 %; Methacholintest: 55,2 vs. 78,2 %). Bei den getesteten Umweltallergenen waren positive Pricktestergebnisse auf Gräser (29 %) am häufigsten, während bei den Arbeitsplatzallergenen Maus (10,3 %) und Ratte (8,8 %) im Vordergrund standen. Personen mit arbeitsplatzbezogenen Beschwerden berichteten anamnestisch häufiger über Heuschnupfen (31 vs. 13 %) und der Pricktest auf Gräser fiel häufiger positiv aus (35 vs. 27 %). Eine unspezifische bronchiale Hyperreagibilität konnte bei 34,9 % (ohne Beschwerden) bzw. bei 43,8 % (mit Beschwerden) nachgewiesen werden.

Die Häufigkeit arbeitsplatzbezogener Beschwerden ist in dem Kollektiv mit Kontakt zu Labortierstaub hoch. Die Akzeptanz der Vorsorgeuntersuchung ist – möglicherweise aus Angst um den Arbeitsplatz – jedoch oftmals gering. Die arbeitsmedizinische Vorsorge muss deshalb eingebunden

sein in ein Konzept aus Maßnahmen zur primären, sekundären und tertiären Prävention. Eine weitere engmaschige Kontrolle dieses Kollektivs wird Aussagen zu Risikofaktoren, zum Verlauf und zu Interventionsmöglichkeiten ermöglichen.

V4 Exhalative NO-Konzentration zur Früherkennung berufsbedingter allergischer Atemwegserkrankungen?

Astrid Rita Regina Heutelbeck, Thomas Herrmann, Robert Metzner, Regine Pabst, Ernst Hallier

Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Georg-August-Universität, Göttingen

Zu den biologischen Markern, die den Schweregrad eines Asthma bronchiale widerspiegeln, wird auch der Anstieg der exhalativen Stickstoffmonoxid-Konzentration (eNO) gezählt. Gesunde Erwachsene zeigen in der Regel eNO-Werte zwischen 10 und 20 ppb. Die Messung ist wenig invasiv und im Vergleich zu anderen Kenngrößen schnell verfügbar. In der Arbeitsmedizin ist neben der guten Praktikabilität auch die Geeignetheit von biologischen Markern, bereits Frühstadien einer Erkrankung zu erkennen, entscheidend. Ziel ist es, die Wertigkeit des eNO-Messung in der Früherkennung landwirtschaftsbedingter Atemwegserkrankungen zu untersuchen.

Bei 287 Auszubildenden im Blockunterricht „Rinderhaltung“ in der Lehr- und Versuchsanstalt für Rinderhaltung in Echem wurden neben der Anamnese die Ergebnisse einer spirometrischen Lungenfunktionsprüfung, eines serologischen Allergiescreenings (Pollen, Hausstaubmilbe, Katze, Schimmelpilz) sowie einer eNO-Messung erfasst.

Im untersuchten Kollektiv (23 w, 264 m, Alter von 17 bis 34 Jahre) fanden sich bei 18,1 % ($n = 52$) auf größer/gleich 20 ppb erhöhte NO-Werte. 97 (33,8 %) zeigten eine Sensibilisierung gegen Umweltallergene, 33 (11,5 %) gegen Rind; wobei jeder Dritte auch ein erhöhtes eNO aufwies. Zwei von 10 Auszubildenden mit Einschränkung der Lungenfunktion wiesen erhöhte eNO auf. Die 47 (16,4 %) Auszubildenden, die über zumindest gelegentliche Atemwegsbeschwerden bei der Arbeit im Milchviehstall berichteten, wiesen nur in 21,3 % ($n = 10$) erhöhte eNO-Werte auf.

Im Rahmen der Früherkennungsuntersuchung an landwirtschaftlichen Auszubildenden sollten Kollektive identifiziert werden, die aufgrund von vorbestehenden Allergien oder Lungenfunktionsstörungen ein erhöhtes Risiko aufweisen, ein landwirtschaftliches Berufsasthma zu entwickeln.

Die Durchführung der eNO-Messung zeigte eine gute Praktikabilität, aber nur eine schwache Korrelation zu den etablierten Untersuchungsparametern, insbesondere im Hinblick auf diejenigen Auszubildenden, die bereits Hinweise auf eine berufsbedingte Sensibilisierung durch Rind oder Beschwerden im Stall aufwiesen. Weiterführende Untersuchungen sollen klären, ob die Relevanz der eNO-Messung in der Arbeitsmedizin eher im Monitoring des Verlaufs eines Berufsasthmas liegt.

V5 Kurzeffekte einer Schulungsmaßnahme bei Landwirten mit Berufsasthma auf das exhalierete Stickstoffmonoxid (eNO)

Holger Dressel, Corinna Gross, Dorothea de la Motte, Joachim Sülz, Rudolf A. Jörres, Dennis Nowak

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

In der Landwirtschaft besteht ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung von Berufsasthma. Die Landwirtschaftlichen Sozialversicherungen bieten Schulungsmaßnahmen für diese Patientengruppe an. Es liegen keine objektiven Daten über Effekte von Schulungen in derartigen Kollektiven vor.

Evaluation der Kurzeffekte einer Schulungsmaßnahme auf das exhalierete Stickstoffmonoxid (eNO) und die Spirometrie bei Landwirten mit Berufsasthma.

120 Landwirte mit Berufsasthma, hauptsächlich sensibilisiert gegenüber Rinderhaaren und Vorratsmilben, nahmen an einem eintägigen Schulungsprogramm teil. Inhalte waren generelle und berufsspezifische Informationen über Asthma, Präventionsmaßnahmen und Medikation. 104 Teilnehmer (62 % Männer, Alter 26–69 Jahre) wurden erneut nach 4–6 Wochen untersucht. Bei diesen Patienten wurden eNO (Niox MinoTM, Aerocrine, Schweden), Spirometrie (SpiroProTM, Jaeger, Deutschland) und Fragebogenangaben vor und nach der Intervention verglichen. Das Kontrollkollektiv ($n = 27$) bestand aus Landwirten mit Berufsasthma, die nicht an der Schulung teilnahmen.

Der mittlere eNO-Wert sank von 36 ppb auf 31 ppb ($p = 0,008$) nach der Intervention. Bei Personen mit erhöhten Ausgangswerten (> 35 ppb, $n = 37$) sank eNO von 67 ppb auf 54 ppb ($p = 0,006$). In den entsprechenden Kontrollgruppen veränderte sich eNO nicht signifikant. Bezüglich der Lungenfunktionsparameter zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in Interventions- und Kontrollgruppe.

Mit Hilfe eines Markers für Atemwegs-entzündungen (eNO) ließ sich 4–6 Wochen nach einer eintägigen Schulung für Landwirte mit Berufsasthma ein positiver Effekt nachweisen. Dieser Marker kann bei Evaluationen von zukünftigen präventiven Maßnahmen in ähnlichen Kollektiven Anwendung finden.

Unterstützt von LSV Niederbayern/Oberpfalz und Schwaben und LSV Franken und Oberbayern.

V6 Stickstoffmonoxid-Messung (FeNO) als eine differenzierende Methode in der Diagnostik

Liubov Barbinova, Cordula Bittner, Xaver Baur
Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA),
Universität Hamburg,

Erhöhtes exhaltes NO (FENO) ist ein Marker der allergischen Atemwegs-entzündung. Wir untersuchten 11 Bäcker mit Mehlstaub-Sensibilisierung und 15 Friseurinnen mit Exposition gegenüber einem Gemisch von irritativ wirkenden Arbeitsstoffen. Es sollte der Frage nachgegangen werden, ob die FENO-Messung zusätzliche diagnostische und pathophysiologische Aussagen erlaubt.

Bei den asthmakranken Bäckern führten wir Prickteste und spezifische IgE-Antikörperbestimmungen (CAP) auf Mehle durch, bei Friseurinnen Prick-Teste mit 3 Friseur-Arbeitsstoffen sowie Epikutanteste mit 10 relevanten Antigenen. In beiden Berufsgruppen wurde eine Lungenfunktionsprüfung sowie ein Methacholintest (MCH) und eine FENO-Messung durchgeführt.

Alle 11 Bäcker hatten IgE-Antikörper gegen Weizen- und Roggenmehl (im Mittel 39,9 kU/L); 9 der 10 mittels Prick-Test Untersuchten zeigten auch hier positive Reaktionen. Sieben der 10 Bäcker waren Atopiker. Vier waren obstruktiv (sRt in der basalen Messung $\geq 1,2 \text{ kPa} \cdot \text{s}$); die in 7 Fällen durchgeführte Hyperreagibilitätstestung zeigte 6-mal einen pathologischen Befund. Die 8 nichtrauchenden Bäcker hatten ein signifikant höheres basales FENO ($50,5 \pm 9,0 \text{ ppb}$) als gesunde Kontrollen ($13,7 \pm 3,3 \text{ ppb}$; $n = 24$), ($p < 0,001$).

Demgegenüber bestand nur bei einer der Friseurinnen eine Typ-I-Sensibilisierung auf Arbeitsstoffe; 4 von 15 waren als Atopiker einzustufen. Drei Patienten zeigten eine Bronchialobstruktion in der Basisuntersuchung; nur 2 der 12 Untersuchten (17%) wiesen eine bronchiale Hyperreagibilität auf. Zehn nichtrauchende Friseurinnen

zeigten unauffällige basale FENO-Werte ($13,1 \pm 2,3 \text{ ppb}$); im spezifischen Expositionstest mit Friseurarbeitsstoffen fand sich bis auf eine Ausnahme (bei negativem Provokationstestergebnis) keine wesentliche FENO-Änderung ($< 50\%$).

Das allergische Bäcker-Asthma geht mit erhöhtem exhaltem Stickstoffmonoxid (FeNO) einher. Im Gegensatz zu diesen Befunden bestand unter Friseurinnen kein Zusammenhang zwischen FeNO-Werten in Ruhe und nach spezifischer Provokation einerseits und der Reaktion im spezifischen arbeitsplatzbezogenen Expositionstest andererseits. Dies spricht gegen ein wesentliches, durch Friseurarbeitsstoffe ausgelöstes allergisches Geschehen an den Atemwegen.

Schlaf, Schläfrigkeit, Chronobiologie

V7 Schlafapnoe-Screening bei Fahrbediensteten im Öffentlichen Personennahverkehr

Rolf Lorbach
Betriebsärztlicher Dienst, Stadtwerke Köln

Ziel der Studie war es zu evaluieren, ob mithilfe eines gezielten Schlafapnoe-Screenings im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung bei Straßenbahn- und Busfahrern im ÖPNV mit klinischem Verdacht auf schlafbezogene Atmungsstörungen frühzeitig Mitarbeiter im Fahrdienst identifiziert werden können, bei denen aus diesem Grund die Fahrtauglichkeit beeinträchtigt ist oder ein erhöhtes Unfallrisiko besteht.

Bei der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung nach G25 wurden Straßenbahn- und Busfahrer aufgefordert, einen Fragebogen auszufüllen, in dem Tagesmüdigkeit, Schnarchen, Schlafverhalten, Bluthochdruck, Herzrhythmusstörungen und Medikamenteneinnahme abgefragt wurden. In der Anamnese wurde insbesondere auf das Schlaf-/Wachverhalten eingegangen. Bei Auffälligkeiten erfolgte ein apparatives Schlafapnoe-Screening mittels einer Staudruckmessung über eine Nasensonde (mikroMesam, Firma MAP), mit der Apnoen, Hypopnoen, Flusslimitierungen und Schnarchen registriert und aufgezeichnet werden können. Bei positivem Screening-Befund wurde eine Polysomnographie in einem Schlaflabor veranlasst.

In dem Zeitraum von Oktober 2004 bis Juli 2006 wurden 698 Fahrbedienstete im Rahmen der G25 untersucht. Bei 31 Fahrbediensteten (23 Straßenbahnfahrer,

8 Busfahrer) mit klinischem Verdacht auf ein Schlafapnoe wurde ein Schlafapnoe-Screening durchgeführt. In 15 Fällen (48%) bestätigte sich in der Polysomnographie der Verdacht: 5 Probanden wiesen ein hochgradiges, 7 ein mittelgradiges und 3 ein leichtgradiges Schlafapnoe-Syndrom auf. Dementsprechend konnte bei 2,2% der untersuchten Probanden ein manifestes Schlafapnoe-Syndrom erstmals diagnostiziert werden. Bei 14 Fahrern (2,0%) war bereits anamnestisch ein behandeltes Schlafapnoe bekannt, so dass sich insgesamt eine Häufigkeit von 4,2% bei den untersuchten 698 Fahrbediensteten ergibt.

Zusammenfassend scheint ein gezieltes Schlafapnoe-Screening im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung nach G25 eine geeignete und praktikable Methode zu sein, um Probanden mit manifestem Schlafapnoe-Syndrom im Fahrdienst zu identifizieren und zügig einer Behandlung zuführen zu können.

V8 Erhöhte Schläfrigkeit bei Busfahrern im Fernverkehr?

Britta Geißler¹, Lorenz Hagenmeyer², Udo Erdmann³, Axel Muttaray¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ²Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement, Universität Stuttgart, ³Arbeitsgestaltung bei psychischen Belastungen, Stress, Bundesanstalt für Arbeitsschutz

Schläfrigkeit und Einschlafen am Steuer gehen mit einem erhöhten Unfallrisiko einher. Mit dem pupillographischen Schläfrigkeitstest (PST) steht ein objektives Verfahren zur Messung der zentralnervösen Aktivierung zur Verfügung. Ein niedriges Aktivierungsniveau wird vielfach als Maß für die Schläfrigkeit angesehen. In einer laufenden Feldstudie wird mit dem PST überprüft, ob bzw. in welchem Ausmaß Schläfrigkeit bei Busfahrern auftritt.

Beim PST werden in sitzender Haltung spontane Änderungen der Pupillenweite in Dunkelheit über 11 Minuten mit Infrarot-Video-Pupillographie aufgezeichnet. Ergebnisparameter ist der Pupillenunruheindex (PUI) als Maß für die Schwankungen der Pupillenweite in mm pro Minute. Ein hoher PUI-Wert zeigt ein niedriges zentralnervöses Aktivierungsniveau an. 22 männliche Busfahrer aus verschiedenen gewerblichen Unternehmen nahmen an der Studie teil. Die PST-Messungen erfolgten bei regulären Fahrten im Reisefernverkehr. Jeder Proband wurde vor Fahrtantritt und unmittelbar nach erfolgter Fahrt untersucht.

Das mittlere Alter der Busfahrer lag bei 44 Jahren (28–57 Jahre). Der mediane PUI vor Fahrtbeginn bzw. nach erfolgter Fahrt betrug 5,90 bzw. 5,66 mm/min, das 3. Quartil 6,20 bzw. 9,84 mm/min. Bei Betrachtung der Differenzen der PUI-Werte (nach Fahrt minus vor Fahrt) ergab sich ein Median von 0,25 und ein Wert von 2,1 mm/min für das 3. Quartil ($p = 0,29$, Wilcoxon-Test). Bei 5 Fahrern fanden sich PUI-Werte deutlich größer 9,80 mm/min und somit außerhalb des Normwertbereiches (95 % Konfidenzintervall 2,07–9,80 [mm/min] nach Wilhelm et al. 2001): bei einem Fahrer nur vor der Fahrt, bei einem Fahrer sowohl vor als auch nach der Fahrt und bei 3 Fahrern nur nach erfolgter Fahrt.

Bei 5 der untersuchten Busfahrer wurden deutlich erhöhte PUI-Werte als Hinweis für ein niedriges zentralnervöses Aktivierungsniveau festgestellt. Ob diese Fahrer während der Fahrt vermehrt schläfrig waren, soll durch die Auswertung von Videoaufnahmen geprüft werden.

Danksagung. Die Studie wurde von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin in Berlin gefördert.

V9 Objektivierung von Tagesschläfrigkeit bei 50- bis 65-jährigen Beschäftigten im Verwaltungsbereich

Barbara Wilhelm¹, Till Brummund¹, Wilhelm Durst¹, Gerhard Otto²

¹Kompetenzbereich II, Steinbeis-Transferzentrum Biomedizinische Optik und Funktionsprüfung, Tübingen, ²Referat ⁷⁴²Arbeitsmedizin, Arbeitssicherheitsorganisation, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, München

Schläfrigkeit am Arbeitsplatz stellt in allen Arbeitsbereichen eine Quelle für Fehlverhalten, Fehlleistungen und Unfallrisiken dar. Mit objektiven Schläfrigkeitsmessungen im Arbeitsalltag und subjektiven Skalen sollte in der vorliegenden Untersuchung eine Aussage zur Tagesschläfrigkeit bei Beschäftigten im Verwaltungsbereich gewonnen werden. Ziele waren sowohl eine Bestandsaufnahme altersabhängiger Grundschläfrigkeit bei beiden Geschlechtern sowie die Untersuchung von Ermüdungseffekten durch den Arbeitstag.

Aufgenommen wurden gesunde Personen zwischen 50 und 65 Jahren, frei von sedierenden oder stimulierenden Medikamenten. Koffein und Nikotin waren am Messtag freigestellt, Alkoholkonsum untersagt. Es kam der Pupillographische Schläfrigkeitstest (PST, AMTech, Weinheim; Aus-

werteparameter: InPUI) zur Anwendung sowie eine visuelle Analogskala Wachheit (VAS) und die Karolinska Schläfrigkeitsskala (KSS). Jede/r Teilnehmer/in wurde zweimal am gleichen Tag gemessen: in den ersten beiden (V1) und den letzten beiden Stunden (V2) eines Arbeitstages.

Die 90 Probanden (25 Frauen, 65 Männer) waren im Mittel 56 Jahre (SD 3,9) alt mit einem mittleren BMI von 25 kg/m². In der Nacht vor der Messung hatten die Probanden durchschnittlich 6,5 Stunden geschlafen (Minimum 3,5 h; Maximum 8,5 h). Der InPUI hing in der untersuchten Gruppe weder vom Alter (Korrelation nach Spearman V1: $r = 0,02$, $p = 0,845$, V2: $r = -0,03$, $p = 0,712$) noch vom Geschlecht ab (Wilcoxon-Test für gemittelte InPUI-Werte aus V1 und V2; $p = 0,30$). Wir fanden keinen Ermüdungseffekt durch den Arbeitstag im Sinne eines signifikant höheren InPUI bei der zweiten Messung (Median V1 = 1,58, Median V2 = 1,69, $p = 0,586$). Subjektiv wurden nachmittags signifikant müdere Werte angegeben als morgens.

Die fehlende Abhängigkeit der objektiven Messergebnisse (PST) von Alter und Geschlecht deckt sich mit den Resultaten einer früheren PST-Studie. In einer PST-Studie bei Tagschichtarbeitern im Tunnelbau wurden deutliche Unterschiede durch Arbeitsabläufe und massive Tagesschläfrigkeit nach 8-stündiger Tätigkeit gezeigt. Dagegen fand sich bei den hier Untersuchten im Verwaltungsbereich keine Zunahme der Schläfrigkeitswerte durch den Arbeitstag.

V10 Einfluss von Alter und Geschlecht auf die Schlaf- und Lebensqualität 50- bis 65-jähriger Beschäftigter im Verwaltungsbereich

Wilhelm Durst¹, Till Brummund¹, Barbara Wilhelm¹, Gerhard Otto²

¹Kompetenzbereich II, Steinbeis-Transferzentrum Biomedizinische Optik und Funktionsprüfung, Tübingen, ²Referat 742 Arbeitsmedizin, Arbeitssicherheitsorganisation, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, München

Zwar erfährt der Nachtschlaf mit dem Lebensalter unstrittig strukturelle Veränderungen, jedoch wird deren Relevanz für die Tagesbefindlichkeit unterschiedlich eingeschätzt. Die Auswirkungen von Alter bzw. Geschlecht auf Schlaf- und Lebensqualität sollten im Rahmen einer Studie untersucht werden, die das Gesundheitsprofil einer von den Rahmenbedingungen homogenen Gruppe in einem öffentlichen Verwaltungsbereich zum Gegenstand hatte.

Männer und Frauen im Alter zwischen 50 und 65 Jahren, die keine Medikamente mit Effekten auf die zentralnervöse Aktivierung einnahmen, konnten an der Studie teilnehmen. Jede/r Teilnehmer/in füllte folgende Fragebögen zur Schlaf- und Lebensqualität sowie zum Chronotyp aus: Pittsburgh-Sleep-Quality (PSQI), Horne-Östberg (D-MEQ), Mezzich-Cohen (QOL). Geschlechtsspezifische Unterschiede wurden mit dem Wilcoxon-Test geprüft, Korrelationen des Alters mit den Variablen der Fragebögen wurden nach Spearman berechnet.

Die befragten 25 Frauen und 65 Männer waren im Mittel 56 Jahre (SD 3,9) alt. In der Gesamtgruppe betrug der QOL-Score im Mittel 78,6, der D-MEQ-Score 59,1 und der PSQI 4,92. Es konnte keine Korrelation des Alters mit den Variablen der drei Fragebögen nachgewiesen werden (PSQI, $r = 0,04$, $p = 0,67$; QOL, $r = -0,02$, $p = 0,80$; DMEQ, $r = 0,14$, $p = 0,17$). Der PSQI lag bei Frauen (Median 6) höher als bei den Männern (Median 4; $p = 0,013$). Hierzu trugen vor allem die subjektive Schlafqualität sowie die Schlaf latenz bei. Die Lebensqualität nach Mezzich und Cohen stuften Männer (Median 81) tendenziell höher ein als Frauen, wobei das Signifikanzniveau nicht erreicht wurde (Median 77; $p = 0,068$). Für den Chronotyp anhand des D-MEQ konnte kein Unterschied nachgewiesen werden (Median Männer 62, Median Frauen 53,5; $p = 0,182$).

Die untersuchte Gesamtgruppe von älteren Arbeitnehmern beiderlei Geschlechts wies im Vergleich zu Literaturergebnissen eine gute Schlaf- und Lebensqualität auf. Auffallend ist der deutliche Unterschied zwischen Männern und Frauen hinsichtlich der Schlafqualität zu Ungunsten der Frauen, der auf die Notwendigkeit gezielter Maßnahmen (z. B. Gesundheitsbildung bzgl. Schlafhygiene) hinweist.

V11 Nächtliches Aufwachen durch Straßen- und Schienenverkehrslärm

Anke Marks¹, Barbara Griefahn¹, Christa Künemund¹, Mathias Basner²

¹Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund, ²Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Köln

Schlafstörungen werden zunehmend durch Verkehrslärm verursacht, der in den kommenden Jahren weiter ansteigen wird. Aufwachreaktionen stellen die stärkste Form der Aktivierung dar, die schließlich zu strukturellen Änderungen des Schlafes führen. Die Wahrscheinlichkeit, durch

Straßen- oder Schienenverkehrslärm aufzuwachen, und die Bedeutung möglicher Einflussfaktoren wurde experimentell untersucht. Wegen des vermuteten hohen Störpotenzials tiefer Frequenzen wurden Szenarien mit Originalgeräuschen und mit Geräuschen appliziert, bei denen die tiefen Frequenzen gedämpft waren.

Sechzehn Personen (19–28 Jahre) schliefen je 9 Nächte in zwei aufeinander folgenden Wochen im Labor. Je 8 Probanden waren dem Schienen- bzw. Straßenverkehrslärm ausgesetzt. In jeder Woche gab es in permittierter Folge eine Ruhenacht (28 dB(A) Rosa Rauschen) und 3 Lärmnächte, in denen Verkehrsgereusche mit in 3 Kategorien unterteilten Maximalpegeln appliziert wurden (L_{Amax}: 45–65, 51–71, 58–77 dB). Je eine Woche lang wurden die Originalgeräusche bzw. die entsprechenden, im Bereich bis 250 Hz um 12 dB gedämpften Geräusche dargeboten. In allen Nächten wurde das Polysomnogramm (2 EEG, 2 EOG, 1 EMG) kontinuierlich aufgezeichnet.

Insgesamt gingen 8329 Straßen- und 6260 Schienenverkehrsgereusche in die logistische Regressionsanalyse mit ein. Schienenverkehrslärm verursachte mit 9,2 % mehr Aufwachreaktionen als Straßenverkehrslärm (7 %). Von den physikalischen Parametern hatten der Maximalpegel, die Dauer der Geräusche, die Pegelanstiegszeit sowie das jeweils vorausgehende lärmfreie Intervall einen signifikant moderierenden Effekt auf die Aufwachwahrscheinlichkeit, während die Filterung tiefer Frequenzen keinen Einfluss hatte. Die Lärmempfindlichkeit als individueller Faktor beeinflusste das Aufwachen nicht, während sich situative Parameter (verstrichene Schlafzeit, vorher Tief- oder REM-Schlaf) als bedeutsam erwiesen.

Durch den nächtlichen Verkehrslärm werden intermittierte Aufwachreaktionen hervorgerufen, die von den physikalischen Parametern der Geräusche sowie von der Schlafentiefe zum Zeitpunkt der Stimulation bei der Exposition abhängen. Diese lärmbedingten Veränderungen der Schlafstruktur führen häufig zu Beeinträchtigungen der physischen und mentalen Erholung.

V12 Cortisolproduktion nach lichtinduzierter Verschiebung der Phasenlage

Barbara Griefahn

Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund

Im Fokus stand die Frage der Cortisolproduktion nach einer durch Lichtbehandlung erzielten Verschiebung der zirkadianen Phasenlage. In einer 40 Stunden dauernden Pilotstudie wurden 32 gesunde junge Männer individuell in der Zeit, in der ihre jeweilige Melatoninsynthese ansteigt, 4 Stunden lang mit hellem Licht (1500 lux) behandelt, um in der folgenden Nacht eine Verschiebung der Hormonproduktion zu erzielen. In der Hauptstudie leisteten 16 gesunde junge Männer zunächst drei aufeinander folgende Tagschichten (14–22 Uhr), in der folgenden Woche drei aufeinander folgende Nachtschichten (22–6 Uhr), in denen die Anpassung durch helles Licht beschleunigt wurde. Im Anschluss an die Tag- und an die Nachtschichtperiode absolvierten sie je eine Constant Routine zur Bestimmung ihrer Phasenlage (15/24 h Bettruhe, 30 lux, 20 °C, isokalorische Diät). Dazu wurde zu jeder vollen Stunde eine Speichelprobe genommen, aus der die Melatonin- und die Cortisolkonzentrationen ermittelt wurden. Alle Probanden hatten einen Fragebogen zur subjektiven Phasenlage ausgefüllt. Jeweils ein Drittel der Probanden gehörten dem Morgen-, dem Neutral- bzw. dem Abendtyp an.

Aus jedem einzelnen Cortisolprofil wurden Beginn und Ende der Cortisolruhephase bestimmt (Zeitpunkte, zu denen 50 % des über 24 Stunden errechneten Mittelwerts über- bzw. unterschritten werden). Gemittelt über alle Probanden setzte diese Ruhephase verzögert ein und war verlängert. Sowohl in der Pilotstudie als auch im Hauptversuch korrelierte diese Änderung mit der individuellen Phasenlage, wobei die Dauer der Ruhephase bei morgenorientierten Personen verkürzt und bei Abendtypen verlängert war. Darüber hinaus war die Cortisolproduktion in der Pilotstudie bei den Morgentypen insgesamt erhöht.

Groß angelegte epidemiologische Untersuchungen ergaben einerseits einen Zusammenhang zwischen der Höhe der Cortisolproduktion und kardiovaskulären Erkrankungen und andererseits ein gehäuftes Auftreten dieser Erkrankungen bei langjährigen Schichtarbeitern. Aus den hier ermittelten Befunden lässt sich die Hypothese ableiten, dass bei morgenorientierten Personen ein erhöhtes Risiko besteht, bei langfristig wiederholter Nachtarbeit kardiovaskuläre Erkrankungen zu entwickeln.

Atemwege, Allergien, Stäube II

V13 Einsatz von nichtinvasiven Methoden zur Erfassung der irritativen Wirkung von Dämpfen aus Bitumen auf die Atemwege

Monika Raulf-Heimsoth¹, Beate Pesch¹, Rainer Bramer¹, Anne Spickenheuer¹, Richard Rumler², Dieter Höber³, Rolf Merget¹, Thomas Brüning¹

¹Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ²Arbeitsmedizinischer Dienst, BG BAU, Höchberg, ³BG Bau, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Frankfurt am Main

Der Einsatz von nichtinvasiven Methoden wie die Gewinnung von induziertem Sputum und die Nasallavageflüssigkeit ermöglicht die Erfassung von Veränderungen an den oberen und unteren Atemwegen. Die irritativen Effekte von Dämpfen aus Bitumen sollten daher in einer Cross-shift-Studie mit Hilfe dieser Methoden näher untersucht werden.

Dazu wurden 202 Beschäftigte, die Bitumen heiß verarbeiteten, und eine Referenzgruppe von 55 Arbeitern mit vergleichbarem Tätigkeitsprofil vor und nach Schicht (cross-shift) untersucht. Ein tätigkeits- und krankheitsbezogener Fragebogen wurde eingesetzt und Spirometrie, Nasallavage-(NAL)- und Sputum-Untersuchungen durchgeführt. Während der Schicht erfolg-

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

ten personengetragene Expositionsmessungen. Das Votum der Ethikkommission der Ruhr-Universität Bochum liegt vor.

Die mediane Schichtkonzentration für Dämpfe aus Bitumen betrug bei den Exponierten $3,7 \text{ mg/m}^3$ (Interquartilbereich: $1,7\text{--}7,1 \text{ mg/m}^3$). Hoch exponiert ($> 10 \text{ mg/m}^3$) waren 30 Arbeiter. Die irritativen Effekte der Dämpfe aus Bitumen wurden nach Adjustierung für Raucherstatus, Nationalität und Alter ermittelt. Die Vorschicht-Lungenfunktionswerte (FEV_1 [%Soll]) und FVC [%Soll] der Exponierten waren signifikant höher als in der Referenzgruppe ($p = 0,013$ bzw. $p = 0,003$) und deuten auf einen „healthy worker effect“ insbesondere bei den geringer Exponierten hin. Nur in der Bitumen-exponierten Gruppe war während der Schicht eine signifikante Abnahme beider Lungenfunktionsparameter zu verzeichnen (jeweils $p < 0,0001$). Sowohl vor als auch nach der Schicht zeigten die Sputumproben der Hochexponierten einen höheren Anteil neutrophiler Granulozyten. IL-8-Konzentration und Gesamtproteingehalt waren zu beiden Zeitpunkten signifikant bei den Exponierten im Sputum erhöht. Erhöhte Vorschichtwerte lassen dabei auf einen „Carry-over-Effekt“ mit (sub-)chronischer Entzündungsreaktion in den unteren Atemwegen schließen. Schichteffekte waren nicht nachzuweisen. Während der Schicht nahmen zelluläre und humorale Entzündungsparameter in der NAL in beiden Gruppen sogar ab, doch zeigte die Gruppe der Hochexponierten den geringsten Rückgang.

Die Analyse der Sputumproben gibt Hinweise auf entzündliche Veränderungen durch Bitumendampfexposition an den unteren Atemwegen, insbesondere bei den Hochexponierten.

V14 Irritatives Asthma und neurologische Defizite durch toxische Begasungsmittel in Import-Containern

Alexandra Preisser¹, Xaver Baur¹, Andreas Poppe²

¹Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA), Universität Hamburg, ²Ltd. Arzt, Arbeitsmedizinisches und Sicherheitstechnisches Zentrum, Ahlen

Container samt der darin befindlichen Waren werden häufig vor der Verschiffung im Ausgangsland begast, um Schädlinge abzutöten und deren Verbreitung zu verhindern. Die vorgeschriebenen Warnhinweise fehlen meist. Beschäftigte, die Container im Bestimmungsländ kontrollieren oder entladen, sind infolgedessen nicht kalkulierbaren Gesundheitsrisiken durch die stark toxischen Begasungsmittel ausgesetzt.

Im Juni und Juli 2006 waren fünf Arbeiter einer Maschinenfabrik bis zu 4,5 h gegenüber Rückständen von Begasungsmitteln beim Entladen mehrerer Container aus China exponiert. Wegen anhaltender neurologischer Symptome und einer, nach einer Latenz von Stunden bis zu zwei Tagen sich entwickelnden anhaltenden Luftnot wurden die Arbeiter 6 bis 9 Wochen nach dem Ereignis in unsere arbeitsmedizinische Poliklinik überwiesen und untersucht.

Alle Arbeiter berichteten über einen stechenden Geruch in den Containern und akut nach Exposition über Kopfschmerzen, Benommenheit, Übelkeit und Hautreizungen. Über Wochen persistierten bei dem am längsten in den Containern tätig gewesenem Arbeiter Wortfindungsstörungen und Vergesslichkeit, Reizbarkeit, Hyposmie, gestörte Feinmotorik und Kreislaufdysregulation. Dieser und ein weiterer vormals lungen-gesunder Arbeiter klagten über Ruhedyspnoe, Reizhusten und Belastungsluftnot noch Wochen nach der Exposition. Auch das Ausmaß dieser Beschwerden korrelierte mit der Länge der Tätigkeit in den Containern. Beide zeigten eine verminderte FEV_1 , verminderte Belastbarkeit und eine bronchiale Hyperreagibilität. Auch einer der drei weiteren Arbeiter, die nicht über neu aufgetretene Dyspnoe klagten, zeigte eine bronchiale Hyperreagibilität. In Proben des Stauholzes aus einem der Container konnten Rückstände des Begasungsmittels 1,2-Dichlorethan nachgewiesen werden.

Als Begasungsmittel werden heute vermehrt halogenierte Kohlenwasserstoffe verwendet. Gastroenteritische Symptome und zentralnervöse Symptome bis zum Tod sind bekannt. Anhaltende Atemwegserkrankungen im Sinne des RADS wurden bisher nicht beschrieben. Zu fordern sind konsequente Luftanalysen in importierten Containern auf Begasungsmittelrückstände vor deren Betreten.

V15 Verlauf beruflich bedingter Atemwegserkrankungen

Horst Christoph Broding¹, Peter Frank², Benjamin Krieger¹, Hans Drexler¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, ²Gewerbeaufsichtsamt, Regierung von Mittelfranken

Verläufe berufsbedingter obstruktiver allergischer Atemwegserkrankungen (OAW) und Rhinopathien (RP) sowie die spätere berufliche Entwicklung Versicherter sind nach Abschluss des BK-Verfahrens meist nicht

bekannt. Gewerbeärztlich erfasste OAW/RP-BK-Fälle wurden nachbeobachtet, der gesundheitliche und berufliche Verlauf untersucht und die Hypothese aufgestellt, dass bei beruflich bedingten Atemwegserkrankungen die Berufsaufgabe zu einem günstigeren Erkrankungsverlauf als der Verbleib in der beruflichen Tätigkeit führt.

In einer retrospektiven Kohortenstudie 2006 wurden $n = 1772$ Berufskrankheitsfälle betroffener Berufsfelder (Heilberuflich [GW]-, Landwirtschaftlich [LW]- und Backberuflich [NG]-Versicherte) der gewerbeärztlichen Dokumentation ermittelt und mittels standardisierter Fragebögen die gesundheitliche und berufliche Entwicklung nach Abschluss des BK-Verfahrens und vorliegender OAW/RP erhoben.

Aus $n = 470$ anerkannten BK-Fällen rekrutierten sich $n = 89$ Versicherte (22 bis 73 Jahre, 39,3 % w) in 24,7 % LW, 38,2 % NG, 18 % GW und 19,1 % andere Berufe. 36,4 % der LW, 88,2 % NG und 56,3 % der GW waren nicht mehr im ehemaligen Beruf tätig. 20,2 % der LW berichteten häufiger über OAW/RP als NG (15,7 %) und GW (6,7 %). 78,5 % im Beruf verbliebener LW gaben unverändert OAW-Beschwerden trotz Berufswechsel an. Bei NG- (63,3 %) und GW- (88,9 %) Beschäftigten wurden nach Berufsaufgabe geringere OAW-Symptome angegeben. Bei 40–60 % der im Beruf Verbliebenen LW, NG und GW hat sich die Medikamentendosierung seit Beginn einer OAW erhöht. LW und NG gaben mehrheitlich an, dass Allergien gegen ubiquitäre Inhalationsallergene (UI) erst während der beruflichen Tätigkeit diagnostiziert wurden. Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen vor Auftreten gesundheitlicher Beschwerden seien bei LW in 18,2 %, NG 50 % und GW in 62,5 % Fällen erfolgt.

Im landwirtschaftlichen Bereich scheint im Gegensatz zu NG und GW die Tätigkeitsaufgabe geringen Einfluss auf den Verlauf manifester OAW zu haben. Sensibilisierungen gegen UI sind bei LW und NG überwiegend nach beruflicher Sensibilisierung hinzugegetreten. Tendenziell sind Rückschlüsse auf OAW-Besserungen durch geringere Medikamentendosierung bei NG und GW Beschäftigten nach Berufsaufgabe erkennbar.

V16 Nachweis akuter adverbser Atemwegseffekte bei Schweißern im Atemkondensat

Alice Müller-Lux¹, Thomas Schettgen¹, Monika Gube¹, Karl Holzinger², Thomas Kraus¹

¹Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, RWTH Aachen, ²Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik, RWTH Aachen

Aufgrund der Vielfalt der angewandten Schweißverfahren, unterschiedlicher Werkstoffe und Zusatzstoffe ist die Risikobewertung komplex.

Ziel der Studie war es zu prüfen, ob sich mit innovativen nichtinvasiven Untersuchungsmethoden frühzeitig adverse Atemwegseffekte bei Schweißrauch-exponierten Arbeitnehmern suffizient detektieren lassen und ob ggf. Hinweise auf eine unterschiedliche Toxizität der einzelnen Schweißverfahren nachzuweisen sind.

In einer Querschnittstudie wurden bei 40 Schweißern (LBH, MAG-C, MAG-M, WIG, MIG) und 39 nichtexponierten Kontrollprobanden u. a. neben Luftkonzentrationsmessungen von Gefahrstoffen und standardisierten Fragebögen auch Analysen im Atemkondensat (AK) an drei Zeitpunkten vorgenommen (Beginn der letzten Wochenschicht, T0, nach Ende der Tätigkeit am selben Tag, T1 und nach einem arbeitsfreien Wochenende, T2). Analysiert wurden unter anderem H_2O_2 , Nitrit, Nitrat, pH-Wert, Nitrotyrosin und Malondialdehyd.

Im Ambientmonitoring fanden sich maximale Konzentrationen für Gesamt- bzw. Feinstaub von 9,6 bzw. 2,2 mg/m^3 . Schweißer hatten bereits zum Zeitpunkt T0 höhere Nitratkonzentrationen im AK als Kontrollprobanden ($p < 0,05$), während sich die übrigen Biomarkerkonzentrationen nicht unterschieden. Im Vor-/Nach-Schichtvergleich kam es bei den Exponierten auf Gruppenbasis zu einem Anstieg der Markerkonzentrationen, der für LBH und MAG-C Verfahren deutlicher im Vergleich zu Kontrollen und den anderen Schweißverfahren ausgeprägt war (z. B. Marker Nitrat: Kontrollen um 4 %, alle Schweißer um 34 %, LBH um 60 %, MAG-C um 208 %). In der Musteranalyse des intraindividuellen Verlaufs der Markerkonzentrationen von T0 bis T2 scheinen die „Across-shift“-Effekte (T0–T1) bis zum T2 in der Regel reversibel zu sein.

Durch Biomarkeranalysen im AK können schweißrauchbedingte Effekte an den Atemwegen sensitiv unter realistischen Arbeitsplatzbedingungen nachgewiesen werden. Verfahrens- und emissionsbedingte Unterschiede der Schweißverfahren bilden sich in differenzierten Effekten ab. Inwiefern die nachgewiesenen akuten Effekte auch prädiktiv für potenzielle chronische Erkrankungen sein können, ist durch Längsschnittstudien zu prüfen.

Gefördert durch die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen, Projekt-Nr. 14437.

V17 Zur Wirkung von 50 ppm Methylmethacrylat auf die oberen Atemwege gesunder Probanden

Axel Muttray¹, Jan Gosepath², Jürgen Brieger², Andreas Faldum³, Christian Zagar¹, Otfried Mayer-Popken¹, Bernd Roßbach¹, Detlev Jung¹, Heike Scherhag¹, Wolf Mann², Stephan Letzel¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ²Hals-, Nasen-, Ohrenklinik und Poliklinik, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ³Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Wegen Reizwirkungen auf die Nasenschleimhaut von Nagern wurde der MAK-Wert von Methylmethacrylat (MMA) auf 50 ppm gesenkt. Es gibt aber kaum Erkenntnisse über die Effekte von MMA auf die menschliche Nasenschleimhaut. Unsere Fragestellung lautete, ob bei einer akuten Belastung mit 50 ppm MMA Veränderungen nachweisbar waren.

Im Crossover-Design wurden 20 gesunde männliche Nichtraucher (Alter: Median 25, 20–62 Jahre) im Abstand von einer Woche in einer Expositions-kammer mit 50 ppm MMA und Raumluft je 4 Stunden lang exponiert. Vor und nach der Exposition wurden die mukoziliare Transportzeit und die Riechschwelle für n-Butanol mit den Sniffin` Sticks, nach Exposition die Konzentrationen der Interleukine IL-1 β und IL-8 im Nasensekret bestimmt. Nach der Sekretentnahme wurde Epithel aus dem Nasenboden entnommen und für eine mRNA-Analytik verschiedener Zytokine (quantitative PCR) aufgearbeitet. Vor, während und nach der Exposition wurde das Befinden mit einem Fragebogen (Ordinalskala von 0 bis 5) aus dem Swedish Performance Evaluation System erfasst. Nach Verteilungsanalysen wurden parametrische und nichtparametrische Crossover-Analysen vorgenommen.

Im Nasensekret waren die Konzentrationen der Interleukine nicht erhöht (IL-1 β im Median 64 pg/ml (MMA) vs. 72 pg/ml (Luft), IL-8 im Mittel 5244 vs. 5226 pg/ml). Die mRNA-Expression des IL-1 β , IL-6, IL-8, des Tumornekrosefaktors α , des Monozyten-Chemotaktischen-Proteins und der Cyclooxygenasen 1 und 2 im Nasenepithel war nicht erhöht. Die mukoziliare Transportzeit und die Riechschwelle änderten sich nicht. Der Fragebogenscore für die Reizung der Nasenschleimhaut war nur am Ende der MMA-Exposition diskret erhöht (Median jeweils 0; 3. Quartil 1 vs. 0, $p < 0,001$). Der Score für Kopfschmerzen war während und nach der Exposition geringfügig höher (Median je nach Zeitpunkt

maximal 0,5 vs. 0, $p < 0,001$ bis $p < 0,05$). Der Geruch von MMA wurde als unangenehm empfunden (Median 2 vs. 0, $p < 0,001$).

Die diskreten Veränderungen der Befindlichkeit betrachten wir als noch tolerabel. Insgesamt verursachte die akute Belastung mit 50 ppm MMA keine adversen Effekte. Dieses Ergebnis lässt sich jedoch nicht ohne weiteres auf eine chronische Exposition übertragen.

Danksagung. Die Studie wurde von der DFG gefördert.

Schichtarbeit, Herz-Kreislauf-Erkrankungen

V18 Schichtarbeit als primärpräventive Maßnahme? Verhinderung gesundheitsadverser Verhaltensweisen von Jugendlichen durch Schichtarbeitszeiten?

Thomas Baumeister, Hans Drexler

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

Es war zu prüfen, ob die Gesundheit von Jugendlichen durch die Berufsausbildung im Zweischichtsystem beeinträchtigt wird. Es wurden hierzu jugendliche Auszubildende untersucht, deren Ausbildungszeiten mit den Schichtzeiten des auszubildenden Unternehmens synchronisiert worden waren, so dass die Jugendlichen in der unternehmensüblichen Früh- und Spätschicht (von 6.00–14.00 bzw. 14.30–22.30 Uhr) ausgebildet wurden, ohne jedoch Nachtarbeit leisten zu müssen.

Mittels validierter Fragebögen, ausgewählter Laborparameter und elektrophysiologischer Messmethoden wurden der körperliche und psychische Gesundheitszustand und das Suchtverhalten von $n = 522$ Auszubildenden über einen Zeitraum von zwei Jahren untersucht. Verglichen wurde der erste Ausbildungsjahrgang ab Einführung des neuen Zeitmodells mit dem letzten Ausbildungsjahrgang mit herkömmlichem Zeitmodell. In der Auswertung wurde besonderer Wert auf intraindividuelle Veränderungen gelegt, da in der vorliegenden Altersgruppe (16.–19. LJ) innerhalb von zwei Jahren altersphysiologisch systematischen Änderungen zu rechnen ist.

Es konnten keine gesundheitsadversen Effekte festgestellt werden, die sich eindeutig auf die Schichtarbeitsregelung zurück-

führen ließen. Es kam in beiden Gruppen zu einer Abnahme des Alkohol- und Nikotinkonsums, des allgemeinen Beschwerdedrucks, der Erschöpfungsneigung, von Gliederschmerzen und einem Absinken des HDL-Cholesterinspiegels. Bei der Untersuchungsgruppe wurde ein stärkerer Abfall des Alkoholkonsums und ein schwächerer HDL-Abfall beobachtet. Als negative Auswirkung des Zweischichtsystems könnte die Abnahme der Sportausübung in der Untersuchungsgruppe gesehen werden.

Die bekannten negativen Effekte der Schichtarbeit sind wahrscheinlich auf die Nachtarbeit und die damit verbundene Störung zirkadianer Rhythmen zurückzuführen. Schichtarbeitsregelungen, die keine Nachtarbeit einschließen, haben keine nachweisbaren negativen gesundheitlichen Effekte auf jugendliche Auszubildende. Es ist zu diskutieren, ob gesundheitsadverse Verhaltensweisen mit geselliger Komponente wie Alkoholkonsum (z. B. Kneipengang) durch die Schichtarbeitszeiten (spätes Arbeitsende, früher Arbeitsbeginn) zwar nicht unterbunden, aber zumindest reduziert werden.

V19 Wie stark profitieren Schichtarbeiter von einer sportlichen Betätigung?

Anke van Mark¹, Stephan W. Weiler¹, David A. Groneberg², Marcel Schröder¹, Michael Spallek³, Manfred Heppner⁴, Peter Egler⁵, Richard Kessel¹

¹Institut für Arbeitsmedizin, UK-SH, Campus Lübeck, ²Zentrum Innere Medizin, Abteilung Pneumologie, Medizinische Hochschule Hannover, ³Gesundheitsschutz, Volkswagen Nutzfahrzeuge, Hannover, ⁴Gebäude 54, Betriebsärztlicher Dienst Lübeck, ⁵Arbeitsmedizin, Consilium GmbH, Reinbek

Die Auswirkungen einer Tätigkeit in Schichtarbeit äußern sich zunächst vorrangig in Störungen des Schlafes und damit verbundenen Befindlichkeitsstörungen. Durch die chronische Störung der zirkadianen Rhythmik kann es, ebenso wie in der Schlafmedizin beobachtet, auch bei Schichtarbeitern zu metabolischen Veränderungen kommen, sofern nicht entsprechende Gegenmaßnahmen getroffen werden. Zu diesen gehört z. B. auf betrieblicher Ebene eine gute Arbeitszeitorganisation, aber auch individuell eine gesunde Lebensweise mit einer entsprechenden Schlafhygiene, gesunder Ernährung und einer guten körperlichen Fitness.

Von uns wurden 362 Erwerbstätige mit Beschäftigung in unterschiedlichen Schichtsystemen und Tagarbeiter untersucht. Mittels Fragebogen und ärztlichem Interview wurden u. a. Schlafstörungen und die sport-

liche Betätigung erfasst. Die metabolischen Risikofaktoren wurden serologisch bestimmt, erfasst wurden ebenfalls Blutdruck, BMI und Waist-to-hip-Ratio.

Obwohl Schichtarbeiter signifikant häufiger als Tagarbeiter über Schlafstörungen berichteten, litten jene mit regelmäßiger sportlicher Betätigung seltener darunter. Signifikante Unterschiede bestanden zwischen sportlich aktiven und inaktiven Schichtarbeitern und Tagarbeitern beim BMI, der Waist-to-hip-Ratio, den Blutfetten HDL, LDL, Cholesterin und den Triglyzeriden, beim Blutzucker, der Harnsäure, den Leberwerten und dem Nikotinkonsum. Schichtarbeiter wiesen gerade bei den kurzzeitig veränderlichen Risikoparametern nicht immer das schlechtere Risikoprofil auf. Schichtarbeitnehmer und Tagarbeiter profitierten regelmäßig von einer sportlichen Betätigung, einige positive Effekte zeigten sich am deutlichsten im höheren Alter.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass Schichtarbeiter ganz besonders von einer sportlichen Betätigung in Bezug auf das metabolische bzw. kardiovaskuläre Risikoprofil profitieren. Dies unterstreicht erneut die Sinnhaftigkeit und Notwendigkeit präventiver Maßnahmen mit dem Ziel einer besseren körperlichen Fitness und einer gesünderen Ernährung bzw. gesünderen Lebensweise auf betrieblicher Ebene.

V20 Die Arbeitsmedizin bei der wachsenden Bedeutung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen der Arbeitnehmer

Eberhard Alexander Pfister, Irina Böckelmann, Beate Peter
Institut für Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg

Der Wandel der Arbeitswelt zu mehr psychomentaler Belastung und die zukünftigen längeren Lebensarbeitszeiten stellen der Arbeitsmedizin Herz-Kreislauf-Erkrankungen (HKE) in den Fokus, worauf nicht jeder Betriebsarzt ausreichend vorbereitet scheint. Unser Fach muss sich also über die Berufskrankheitenliste hinaus stärker als bisher bei der Zurückdrängung von HKE einbringen.

In einer Präventionsstudie an 163 freiwilligen Angehörigen der eigenen Universität (51 Frauen: 48,2 ± 8,3 LJ und 112 Männer: 47,6 ± 7,8 LJ) wurden erfasst: medizinischer Status einschließlich der bekannten kardiovaskulären Risikofaktoren (nach der PROCAM- bzw. Framingham-Studie), arbeitspsychologische Kategorien

der Stressbewältigung mittels AVEM- und SVF-Fragebögen (unzureichende Stressbewältigungsfähigkeit ist HKE-risikoreich) und Bestimmung der Heart Rate Variability (HRV) aus dem 24-h-EKG (eine geringe HRV in Ruhephasen ist HKE-risikoreich).

Entgegen der ursprünglichen Erwartung konnten keine signifikanten statistischen Zusammenhänge zwischen dem klassischen HKE-Risikoprofil (arterieller Blutdruck, Body Mass Index, Fettstoffwechselwerte im Kapillarblut u. a.), psychologischen Kategorien der Stressbewältigung und der HRV-Ausprägung gesichert werden. Offenbar haben wir es mit relativ unabhängigen Sachverhalten zu tun, die jeweils für sich allein das HKE-Risiko determinieren, aber in der Gesamtbetrachtung das Bild vervollständigen. Das würde auch erklären, dass die klassischen kardiovaskulären Risikofaktoren allein oft die weitere Entwicklung einer prognostizierten HKE oder deren Ausbleiben völlig unzureichend beschreiben.

Die Einbeziehung von psychologischen Fragebogenverfahren und der technisch heute unproblematischen HRV-Analyse (s. eine entsprechende Leitlinie der DGAUM) ist auch für Betriebsärzte möglich. Mit der verstärkten Zuwendung der Arbeitsmedizin zu wichtigen Volkskrankheiten, zu denen HKE gehören, gewinnt das Betriebsgesundheitswesen nicht nur in den Betrieben, sondern auch in der Gesellschaft an Stellenwert. Der wachsenden Bedeutung der HKE und ihrer Prävention in der zukünftigen Arbeitnehmerschaft kann bereits mit arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen entsprochen werden, wenn diese entsprechend ausgerichtet sind. Die Schaffung von Möglichkeiten dafür ist essenziell.

V21 Koronare Herzkrankheit unter Seeleuten auf deutschflaggen Schiffe

Marcus Oldenburg¹, Hans-Joachim Jensen², Xaver Baur¹

¹Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA), Universität Hamburg, ²Arbeitsgruppe traumatische Ereignisse in der Seeschifffahrt, Deutsche Gesellschaft für Maritime Medizin, Hamburg

Kardiovaskuläre Erkrankungen zählen unter Seefahrern zu den Hauptursachen anhaltender Arbeitsunfähigkeit.

Es soll die Herzinfarktgefährdung von Seeleuten auf deutschflaggen Schiffe im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung sowie in Abhängigkeit von der Dauer der Berufstätigkeit an Bord abgeschätzt werden.

Im Rahmen der See-Tauglichkeitsprüfung wurden 161 unter deutscher Flagge fahrende Seemänner (85 % Teilnahmequote) untersucht. Dabei erfolgten eine Anamneseerhebung, eine Blutabnahme sowie die Bestimmung der Herzfrequenzvariabilität. Das koronare Risiko der ausschließlich deutschen Seeleute ($n = 45$) wurde dem des Procarn-Kollektivs gegenübergestellt. Auf der Grundlage der Anzahl der Risikofaktoren (RF) der Procarn-Studie wurden alle untersuchten Seeleute den Gruppen niedrigeres (< 3 RF) und höheres (≥ 3 RF) Herzinfarktrisiko zugeordnet.

Im Vergleich zu den an Land arbeitenden deutschen Beschäftigten der Procarn-Studie gab es weniger deutsche Seeleute mit geringem Infarktrisiko (71,1 vs. 77,5 %). Seeleute mit mittlerem und hohem Risiko waren häufiger (26,7 vs. 15,0 %) bzw. seltener (2,2 vs. 7,5 %) vertreten. Letzteres erklärt sich durch den alle 2 Jahre erfolgenden Gesundheitscheck dieser Berufsgruppe. Angina-pectoris-Beschwerden in der Vergangenheit gaben 2 (1,2 %) Seeleute an. 55 Seeleute (34,2 %) hatten mindestens drei koronare Risikofaktoren (49,7 % arterielle Hypertonie, 41,6 % erhöhte Triglyzeride, 39,8 % älter als 45 Jahre, 37,3 % aktive Raucher, 18,0 % erhöhtes LDL-Cholesterin, 11,8 % erniedrigtes HDL-Cholesterin, 8,7 % positive Infarkt-anamnese in der Familie, 5,0 % Diabetes mellitus). Das koronare Risiko war mit der Herzfrequenzvariabilität assoziiert (Chi-Quadrat nach Pearson; $p = 0,001$). Die durchschnittliche Dauer der Berufstätigkeit auf Schiffen betrug 16,7 Jahre (SD 12,2 Jahre).

Nach Adjustierung für Alter zeigte sich eine Assoziation zwischen dem Herzinfarktrisiko und der Berufsdauer.

Angesichts des leicht erhöhten Herzinfarktrisikos sollte der Infarktprävention von Seeleuten vermehrt Aufmerksamkeit gewidmet werden. Die Prognose eines akuten Herzinfarktes auf hoher See kann durch Optimierung der medizinischen Ausstattung an Bord (z. B. durch telemedizinische Geräte) verbessert werden.

V22 Beruflicher Stress und Stressreaktivität – Einflussfaktoren auf die Herzratenvariabilität?

Mechthild Heinmüller¹, Jochen Strümpell¹, Heribert Limm², Harald Gündel³, Peter Angerer¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität, München, ²Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Technische Universität München, ³Psychosomatik und Psychotherapie, Medizinische Hochschule Hannover

Chronischer Stress am Arbeitsplatz erhöht das Risiko für psychosomatische und kardiovaskuläre Gesundheitsschäden und belastet Unternehmen wie Sozialkassen gleichermaßen. Die Effektivität von Maßnahmen zur Prävention stressbedingter Gesundheitsschäden muss sich mit medizinisch-biologischen Parametern messen lassen.

Ziel der Untersuchung war es daher, in einem psychosozial stark belasteten Kollektiv von Führungskräften aus der Industrie den Zusammenhang zwischen Stresserleben und autonomer Regulation anhand der Herzfrequenzvariabilität (HRV) zu prüfen.

Baseline-Ergebnisse einer randomisierten Interventionsstudie mit 189 Führungskräften der Fertigung eines Industriebetriebs. Neben internistischer Untersuchung und ambulantem EKG-Monitoring über 18 bis 24 Stunden wurden mittels Fragebogen folgende psychosoziale Aspekte erfasst: Stressreaktivität (SRS), Screening-Skala zum chronischen Stress (SSCS) und chronischer Stress im Sinne des Gratifikationskrisenmodells (Effort-Reward-Imbalance, ERI).

Von den 189 Studienteilnehmern (180 Männer, 9 Frauen) im Alter von $41,1 \pm 8,1$ Jahren, die alle arbeitsfähig waren, hatten 18,5 % einen Hypertonus, 24,9 % ein metabolisches Syndrom, 28 % waren Raucher. Lediglich bei 2 Teilnehmern ergab sich ein Hinweis auf eine strukturelle Herzerkrankung.

Die HRV-Analyse erbrachte eine mittlere Herzfrequenz von $76,38 \pm 8,5$ bpm, eine SDNN (Globalmaß der HRV) von $145,4 \pm 35,9$ ms, eine RMSSD von $28,55 \pm 11,0$ ms und eine HFnorm von $19,0 \pm 8,2$. Erste Analysen zeigen eine schwache, aber signifikante inverse Korrelation zwischen ERI und den Kurzzeitvariabilitätsparametern RMSSD und HFnorm, beides Parameter der parasympathischen kardialen Kontrolle.

Keinen Zusammenhang finden wir zwischen SRS, SSCS und den o. g. HRV-Parametern.

Eine hohe Stressbelastung im Sinne des Gratifikationskrisenmodells geht einher mit einer verminderten parasympathischen kardialen Kontrolle. Die nur schwache Korrelation zwischen subjektiver Belastung und autonomer Kontrolle weist darauf hin, dass das Stresserleben und objektiv erhobene biologisch-medizinische Stressparameter zum Teil erheblich voneinander abweichen und als potenziell unabhängige Prädiktoren einer Stressbelastung angesehen werden können.

Hauptthema I: Wie lange können wir gesund arbeiten? – Wissenschaftliche Antworten der Arbeitsmedizin

V23 Vergleichende Untersuchung des Gesundheitsstatus und -verhaltens von Mitarbeitern in sechs Unternehmen in Abhängigkeit vom Lebensalter

Johannes Kiesel¹, Horst Christoph Broding¹, Peter Lederer², Rudolf Köttler³, Hans Drexler¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, ²Leiter des Gesundheitsamtes Erlangen-Höchststadt, Gesundheitsamt Erlangen-Höchststadt, Erlangen, ³Zentralinstitut für Angewandte Ethik und Wissenschaftskommunikation, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen

Die Fragestellung, wie lange wir gesund arbeiten können, erhält aktuelle Relevanz u. a. durch den Beschluss, das Renteneintrittsalter auf 67 Jahre zu erhöhen. Ziel der Studie im Rahmen der Evaluation des Projekts „Erlanger Modell betrieblicher Gesundheitsförderung“ war, den Gesundheitsstatus von $n = 1748$ Mitarbeitern (Mittelwert 38,11 Jahre, Median 39 Jahre, Spannweite 16–63 Jahre, männlich 29,3 %, weiblich 52,7 %) von den sechs teilnehmenden Erlanger Unternehmen mittels standardisiertem Fragebogen zu untersuchen.

Für die Altersgruppen 16–25 Jahre (G1), 26–35 Jahre (G2), 36–45 Jahre (G3), 46–55 Jahre (G4) und 56–63 Jahre (G5) wurde neben dem Gesundheitsstatus, den Beschwerden am Arbeitsplatz, dem Bewegungsverhalten am Arbeitsplatz, die Sport- und Ernährungsgewohnheiten und das Gesundheitsverhalten ermittelt.

Mit dem Lebensalter steigt die Selbsteinschätzung des Gesundheitszustands als „nicht so gut“ von 1,9 auf 11 %, jedoch fühlen sich „robuster“ als die meisten Kollegen in G1 44,3 %, G2 53,1 %, G3 61,1 %, G4 64,1 %, G5 69,1 %. Die Bewegungsintensität am Arbeitsplatz fällt von 57,6 auf 32,9 %. Regelmäßig Sport treiben oder bewegen sich in G1 37,1 %, G2 43,4 %, G3 46,7 %, G4 50,2 %, G5 38,4 %.

Dabei wurde auch die Veränderungsbereitschaft untersucht (G1 64,8 %, G2 60,4 %, G3 52,2 %, G4 44,9 %, G5 54,8 %). Folgender Anteil hält es nicht für schwierig, die gewünschten Änderungen durchzuführen: G1 35,7 %, G2 27,3 %, G3 21,1 %, G4 23,3 %, G5 19,2 %

Aus weiteren Daten geht hervor, dass in allen Altersbereichen gerade die Nichtsportler ihr Bewegungsverhalten verändern wollen, wobei die Bereitschaft bei den ganz

Jungen (G1) und den Ältesten (G5) am geringsten ist. Die Jungen fühlen sich am wenigsten robust.

Daraus lässt sich ableiten, dass es wichtig ist, die Mitarbeiter in jungen Jahren zu einem gesunden Lebensstil zu motivieren, den sie dann beibehalten. Aber auch Ältere (G5) sind noch zur Veränderung bereit, allerdings in geringerem Maße als die Jüngeren. Um eine Überwindung der Schwelle zur Umsetzung zu erleichtern, wären betriebliche Angebote speziell für alle Berufseinsteiger (G1), Ältere (G5) und „Nichtsportler“ sinnvoll.

V24 Innerbetriebliches Benchmarking des Gesundheitsstands

Ulrich Funke

Gesundheitswesen, AUDI AG, Ingolstadt

Anwesenheit und Gesundheit der Mitarbeiter sind wichtige Produktivitätsfaktoren im Rahmen eines globalisierten Wettbewerbs. Ein innerbetriebliches Benchmarking der Förderung von Anwesenheit und Gesundheit hat sich dabei als geeignetes Instrument erwiesen. Transparenz und Chancengleichheit sind Voraussetzungen für die Akzeptanz eines solchen Benchmarking beim Management. Da u. a. Alter und Geschlecht der Mitarbeiter einen wesentlichen Einfluss auf den Krankenstand haben, wurden daher seit 2003 für alle Organisationseinheiten der AUDI AG standardisierte Anwesenheitsstandsziele definiert, die die Anteile Angestellte/direkte/indirekte Arbeiter, Alter und Geschlecht mittels einer indirekten Standardisierung anhand des differenzierten Vorjahresanwesenheitsstands des Gesamtunternehmens (n = 45 000) zugrunde legen. Nicht der absolut höchste Anwesenheitsstand, sondern die größte Differenz zwischen erreichtem Ist-Wert und vereinbartem Ziel ist für das Benchmarking maßgeblich. Um eine Verallgemeinerbarkeit der geeignetsten Verfahren und Prozesse zur Erhöhung des Anwesenheitsstands zu ermöglichen, werden die besten Organisationseinheiten durch den Betriebsarzt u. a. mit Hilfe des flächendeckenden betrieblichen Gesundheitsberichts der Audi Betriebskrankenkasse jährlich krankheitsartenbezogen analysiert. Dabei zeigt sich, dass neben der ergonomischen Arbeitsgestaltung vor allem der adäquate Einsatz leistungsgewandelter Mitarbeiter und die möglichst frühzeitige Wiedereingliederung nach Krankheiten/Unfällen unter Mitwirkung des Betriebsarztes entscheidend für einen hohen Anwesenheitsstand ist. Die

Prävention von Erkrankungen des Bewegungsapparates, speziell Wirbelsäulenerkrankungen spielt hier neben den allgemeinen Unfällen eine entscheidende Rolle. In Anbetracht alternder Belegschaften, die mit zunehmendem Anteil leistungsgewandelter Mitarbeiter und mit altersbezogen steigendem Krankenstand verknüpft sind, wird das (innerbetriebliche) Benchmarking des Anwesenheitsstands in Zukunft noch wachsende Bedeutung haben. Dabei gewährleistet die Alters- und Geschlechtsverteilungs-bezogene Zielvorgabe die Vermeidung entsprechender Diskriminierung- bzw. Ausgrenzungsprozesse, da hierdurch kein relativer Anwesenheitsstandsgewinn erreicht werden kann.

V25 Fit im Leben – Fit im Job: Eine Gesundheitsoffensive bei Boehringer Ingelheim

Michael Schneider

Werksärztlicher Dienst, Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co KG, Ingelheim

Aufgrund der demografischen Entwicklung ist damit zu rechnen, dass krankheitsbedingte Ausfälle in der Arbeitswelt eine zunehmende betriebsökonomische Rolle spielen werden. Ziel muss es sein, der Entwicklung chronischer Erkrankungen durch frühzeitige systematische Präventionsmaßnahmen entgegen zu wirken. Bei Boehringer Ingelheim werden allen Mitarbeitern ab dem 40. LJ umfassende Checkup-Untersuchung (Fit im Leben – Fit im Job) in regelmäßigen Intervallen angeboten.

Der Check-up ist in drei Phasen unterteilt: Zunächst werden verschiedene biometrische Daten ermittelt und Laborparameter bestimmt. Anschließend erfolgt eine umfassende präventivmedizinisch ausgerichtete Untersuchung nach standardisiertem Protokoll. Ein Beratungsgespräch nach 10 Wochen dient der ersten Bewertung der Effekte. Verschiedene Risikofaktoren für die Entwicklung von Herz-Kreislauf-erkrankungen, Daten zur körperlichen Fitness und zum Ernährungsverhalten werden systematisch erfasst. Das Projekt ist nicht befristet, die Datenerhebung erfolgt als prospektive Reihenuntersuchung.

Zum Start des Projekts waren insgesamt 3458 Mitarbeiter berechtigt, an der Untersuchung teilzunehmen. Für die Teilnahme im ersten Jahr wurden 1000 Probanden zufällig ausgewählt, 734 Personen (318 Frauen und 420 Männer, Alter 42–61 Jahre, Mittelwert 55,4 Jahre) nahmen teil. Bei 32 % aller Untersuchten war eine Hypertonie

nachweisbar, in 28 % neu entdeckt. 32 % aller Probanden waren leicht, 12 % stark übergewichtig. Bei 46 % der Untersuchten bestanden Defizite hinsichtlich der körperlichen Leistungsfähigkeit verbunden mit einer eingeschränkten aeroben muskulären Ausdauerleistung.

92 % der Teilnehmer empfanden das Projekt „Fit im Leben – Fit im Job“ als uneingeschränkt sinnvoll. Die Befragten gaben an, dass die Check-up-Untersuchung in 68 % der zu einer individuellen Neubewertung des eigenen Ernährungsverhaltens und in 67 % zu einer Modifikation der Fitnessaktivitäten geführt habe.

Die Bereiche Ernährung und Fitness und die damit verbundenen Fragestellungen stellen nach Bewertung der ersten Daten wesentliche Schwerpunkte für die zukünftige Beratung der untersuchten Population dar. Begleitenden Aktivitäten zur Gesundheitsförderung werden sich an diesen Themen orientieren.

V26 Untersuchungen zur Altersabhängigkeit krankheitsbedingter Arbeitsunfähigkeiten

Joachim Stork¹, Georgios Sengos², Horst Mann²

¹Gesundheitswesen, AUDI AG, Ingolstadt, ²Gesundheitsschutz, AUDI AG, Neckarsulm

Ermittlung des Stellenwerts chronischer Erkrankungen für den altersbezogenen Anstieg von Arbeitsunfähigkeitszeiten.

Die medizinischen Daten aus arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen von 200 männlichen Mitarbeitern des Fertigungsbereiches eines Automobilherstellers wurden ergänzt durch die Arbeitsunfähigkeitsdaten derselben Mitarbeiter über einen Zeitraum von 24 Monaten.

Im Gesamtkollektiv bestätigt sich erwartungsgemäß ein stetiger, positiver Zusammenhang zwischen den kumulierten Arbeitsunfähigkeitszeiten über 24 Monate und dem Lebensalter der Probanden. 50 Mitarbeiter (25 %) weisen aufgrund der Ergebnisse der Vorsorgeuntersuchungen chronische Erkrankungen auf. Bei ausschließlicher Betrachtung der Mitarbeiter ohne bekannte chronische Erkrankungen (n = 150) zeigt sich kein signifikanter, altersproportionaler Anstieg der Arbeitsunfähigkeitszeiten.

Die Ergebnisse bestätigen die Hypothese, dass der bekannte altersabhängige Anstieg von Arbeitsunfähigkeitszeiten wesentlich auf chronische Erkrankungen zurückzuführen ist. Dem bei zunehmendem Durchschnittsalter von Belegschaften zu erwartenden Anstieg krankheitsbedingter

Fehlzeiten, ist durch Prävention chronischer Erkrankungen zu begegnen. Dabei umfasst das Spektrum angemessener Ansätze die Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention und die betriebliche Gesundheitsförderung.

V27 Wie lange können wir gesund arbeiten? Alters- und Berufseffekte auf das Belastungs- und Beschwerdeerleben

Matthias Nübling¹, Hans-Martin Hasselhorn², Ulrich Stöbel³, Martina Michaelis¹, Friedrich Hofmann²

¹FFAS, Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin, Freiburg, ²Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Abt. Sicherheitstechnik, Bergische Universität Wuppertal, ³Abteilung für Medizinische Soziologie, Universität Freiburg

Wie lange wir gesund arbeiten können, hängt insbesondere davon ab, welche beruflichen Belastungen und Beanspruchungen vorliegen. Anhand von repräsentativen Lebensqualitätsdaten aus dem Sozioökonomischen Panel (SOEP 2004) und Daten zu spezifischen arbeitsbezogenen Belastungen aus der COPSOQ – Datenbank (Copenhagen Psychosocial Questionnaire) wird geprüft, in welchem Maß Belastungen, Beanspruchungen und Befindlichkeiten altersabhängig sind.

Im SOEP (> 20 000 Befragte) wird seit 2002 alle zwei Jahre ein quasi-SF12-Fragebogen vorgelegt – aus diesem lassen sich die beiden Dimensionen körperliche und mentale Lebensqualität berechnen und auf Assoziationen mit dem Alter analysieren. Analog dazu wird für die 25 Skalen des COPSOQ (> 4000 Befragte) zu arbeitsbedingten Belastungen und Beanspruchungen die Abhängigkeit vom Alter geprüft.

Ergebnisse: Für die Dimension körperliche Gesundheit (SF12/SOEP) zeigt sich eine deutliche und lineare Verschlechterung der Bewertung mit dem Alter (normierte Werte sinken von 57 auf 38 Punkte), für die Skala mentale Gesundheit ist dagegen kaum Varianz und kein linearer Zusammenhang festzustellen (Schwankung 48–52 Punkte). Übereinstimmend zeigt im COPSOQ der allgemeine Gesundheitszustand eine klare Alterabhängigkeit nicht jedoch die diversen Stressskalen. Hinsichtlich der Belastungsparameter fühlen ältere Arbeitnehmer sich zwar z.B. stärker von emotionalen Anforderungen betroffen, auf der anderen Seite verfügen sie aber über bessere Ressourcen z. B. bezüglich des Einflusses bei der Arbeit. Und: bei Einbezug der Berufsgruppe in die Analysen ist deren Einfluss auf Belastungen/Beanspruchungen meist größer als derjenige des Alters.

Während die Wahrnehmung körperlicher Beanspruchungen/Beschwerden mit steigendem Alter deutlich zunimmt, gilt dies weniger für die mentalen Faktoren. Innerhalb der arbeitsbezogenen Faktoren sind einige positiv und einige negativ mit dem Alter assoziiert. Die Antwort auf die Frage, wie lange wir gesund arbeiten können, muss also je nach beruflicher Tätigkeit und deren Anforderungen unterschiedlich ausfallen: Tendenziell ist langes Arbeiten eher für Berufsgruppen mit geistigen Anforderungen möglich. Dies gilt allerdings nicht für alle Belastungen und alle Berufsgruppen.

V28 Die Ermittlung der Arbeitsbelastungskategorie – standardisierte Selbstauskunft und Messung im Vergleich

Andreas Glatz¹, Volker Anneken², Walter Heipertz³, Andreas Weber¹, Thomas Kraus⁴

¹IQPR Institut für Qualitätssicherung in Prävention, Deutsche Sporthochschule, Köln, ²Institut für Rehabilitation und Behindertensport, Deutsche Sporthochschule, Köln, ³Ärztlicher Dienst (Zentrale), Bundesagentur für Arbeit, Nürnberg, ⁴Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, RWTH Aachen,

Bei motivierten Freiwilligen mit Gesundheitsstörungen im Bereich „Rücken oder Gelenke“ – in einem ergebnisoffenen Setting ohne Aussicht auf finanzielle Vor- oder Nachteile – sollte das Verhältnis von selbstauskunftsbezogener und messbezogener Einstufung der körperlichen Leistungsfähigkeit geklärt werden.

Im Zeitraum von 11/03 bis 10/05 wurden 162 Probanden (Altersmedian 40 Jahre, Männeranteil 77,2%), bei denen Gesundheitsstörungen im Bereich Rücken oder Gelenke vorlagen, anhand des PACT-Instrumentes (Performance Assessment Capacity Testing) hinsichtlich des individuell möglichen Arbeitsbelastungsniveaus befragt. Dieses differenziert hinsichtlich der Ausprägungen in die Arbeitsbelastungskategorien: 1 sehr leicht, 2 leicht, 3 mittelschwer, 4 schwer, 5 sehr schwer. Am selben Tag wurde darüber hinaus die körperliche Leistungsfähigkeit der Probanden mit Hilfe des ERGOS-Work-Simulators aktivitätsdiagnostisch untersucht. Abschließend wurde anhand einer Datenbank des ERGOS-Systems der Abgleich der individuellen Fähigkeiten mit tätigkeitsspezifischen Anforderungen vorgenommen.

Der Zusammenhang zwischen subjektiv und objektiv ermittelten Arbeitsbelastungskategorien betrug 0,47** (Spearman-Rho, n = 149). Sowohl subjektiv (Fs) als auch objektiv (Fm) Fähigkeitseinstufungen zum

individuell möglichen Arbeitsbelastungsniveau lassen sich mit messbezogen (objektiven) ermittelten Anforderungseinstufungen des individuell nötigen Arbeitsbelastungsniveaus (Am) von Tätigkeiten vergleichen. In ca. 66% der Fälle kommt es bei beiden Fähigkeits-Anforderungsvergleichen zu identischen Passungsaussagen. Unterschiede: Die Passung, die auf subjektiver Fähigkeitsermittlung basiert, weicht in ca. 2% positiv und in ca. 32% negativ von der Passung ab, bei der Anforderungen und auch Fähigkeiten objektiv ermittelt wurden, d. h. anhand von subjektiver Fähigkeitsermittlung wird die gesundheitliche Tätigkeitseignung in 32% der Fälle verneint, während sie bei objektiver Fähigkeitsermittlung bejaht wird.

Selbst bei guter Motivation ist der Zusammenhang von subjektiv und objektiv ermittelter körperlicher Leistungsfähigkeit relativ gering.

Im Vergleich mit Arbeitsanforderungen zeigt sich eine deutliche Unterschätzung der tätigkeitsspezifischen gesundheitlichen Eignung.

Hauptthema II: Universitäre Ausbildung, Weiterbildung – Verpflichtungen und Chancen für die Arbeitsmedizin

V29 Interdisziplinäre OSCE als alternative Prüfungsform für das Fach Arbeits- und Sozialmedizin

Birgit Emmert¹, Jean-Francois Chenot², Anne Simmenroth-Nayda², Jürgen Bünger³, Anja Hitz¹, Ernst Hallier¹

¹Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Georg-August-Universität, Göttingen, ²Allgemeinmedizin, Georg-August-Universität, Göttingen, ³Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum

Seit Sommersemester 2004 wird mit Einführung der modularen Lehre an der medizinischen Fakultät in Göttingen der interdisziplinäre Kurs „Ärztliche Basisfähigkeiten“ mit einer „objective structured clinical examination“ (OSCE) als alternative Prüfungsform zur Multiple-Choice-Prüfung (MCQ) geprüft. Damit werden nicht nur reines Wissen, sondern Fertigkeiten und klinische Kompetenz geprüft. Die Abt. Arbeits- und Sozialmedizin (ASM) vermittelt im Kurs die Grundlagen der Arbeits- und Sozialanamnese und beteiligt sich mit einer Station an der interdisziplinären OSCE.

Für die Prüfung wurden ein Setting und eine Checkliste entwickelt und pilotiert. Die Studierenden sollten an der Station

ASM bei einem geschulten Simulationspatienten (SP) eine Beschwerdebezogene Anamnese unter Berücksichtigung arbeits- und sozialmedizinischer Aspekte erheben. Zur Überprüfung der Reliabilität der Station erfolgte die Bewertung anhand einer Checkliste und der Globalbeurteilung durch zwei geschulte Prüfer. Die Akzeptanz der OSCE als Prüfungsform und der Station ASM wurden mittels Fragebogen evaluiert sowie Kosten- und Zeitaufwand erhoben.

Die Interrater-Übereinstimmung an der Station ASM lag im Kappa-Test mit einem Kappa von 0,56 (KI 0,48–0,65) in einem befriedigenden Bereich. Die ca. 200 Studierenden pro Semester evaluierten die interdisziplinäre OSCE als überwiegend „fair/objektiv“ und „im Schwierigkeitsgrad“ angemessen. 43,6 % fanden, die Prüfung habe Spaß gemacht und 40 % konnten dem noch „teilweise“ zustimmen. Die Aufgabenstellung der Station ASM war für 79,2 % „klar und deutlich formuliert“. Für 70,8 % „wirkte der SP authentisch“ und für 62,5 % „spiegelten die Prüfungsinhalte der OSCE die Kurs-Themen wider“. Das Schwierigkeitsniveau fanden 91,6 % „gerade richtig“. Der Zeitaufwand pro Semester beträgt insgesamt 26 h an 4 Nachmittagen bei Kosten von 2–3 € pro Student.

Für das Fach Arbeits- und Sozialmedizin bestehen fast keine Erfahrungen mit der interdisziplinären OSCE als Prüfungsform. Trotz des zur MQC vergleichsweise höheren Organisations- und Zeitaufwandes haben die positiven Ergebnisse der studentischen Evaluation zur Weiterführung dieser Prüfungsform ermutigt.

V30 Arbeitsmedizinische Lehre in Chile

Katja Radon¹, Eduardo Tapia², Alejandra Pizarro Arenas³, Daniel Segura⁴, Maria Julia Calvo³, Nella Marchetti², Veronica Herrera²

¹Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität, München, ²Escuela de Salud Publica, Universidad de Chile, Santiago, ³Escuela de Enfermeria, Universidad Austral, Valdivia, ⁴Betriebsmedizinischer Dienst, Universidad Austral, Valdivia

Hintergrund: Im Zuge der Globalisierung werden Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz auch in Chile ein wichtiges Thema für Ärzte und Krankenschwestern. Primär verantwortlich für präventive Aspekte der Medizin sind Krankenschwestern. Arbeitsmedizin ist daher nur an der Universidad de Chile in Santiago de Chile fester Bestandteil in der Ausbildung von Ärzten. Im Zuge der Weiterbildung wird in Chile aufgrund der geografischen Struktur oft auf Fern-

lehrmodule zurückgegriffen. Unter anderem für diese eignen sich computerbasierte Lernfälle. Aufgrund der unterschiedlichen Gesetzgebung sowie der unterschiedlichen Behandlung von Berufskrankheiten ist eine Anpassung der bestehenden Arbeitsmedizinischen Lernfälle allerdings kaum möglich. Es müssen daher neue Fälle, die insbesondere die arbeitsmedizinischen Probleme Chiles berücksichtigen, erstellt werden.

Zur Fallerstellung wurde auf die Benutzeroberfläche „CASUS“ der INSTRUCT AG zurückgegriffen. Mit Hilfe dieser Oberfläche wurde gemeinsam mit einem Studenten aus dem Masterstudiengang Public Health der Universidad de Chile und einer Studentin der Krankenpflege der Universidad Austral jeweils ein Lernfall erstellt.

Der für Medizinstudenten und Studierende im Bereich Public Health konzipierte Lernfall der Universidad de Chile beschäftigt sich mit der am häufigsten entschädigten Berufskrankheit in Chile: Dysphonie bei einer Lehrerin. Der Lernfall stellt Risikofaktoren, Präventionsmaßnahmen, Therapie sowie die chilenische Sozialgesetzgebung dar. Der Fall für Studierende der Krankenpflege von der Universidad Austral beschreibt einen Krankenpfleger mit einer Typ-IV-Allergie gegen Latex. Der Fall zeigt die Unterschiede sowohl in der Diagnostik der Latexallergie als auch im Einsatz von gepuderten Latexhandschuhen und der Entschädigungspraxis zwischen Deutschland und Chile. Die Fälle werden im Studentenunterricht in Chile eingesetzt und evaluiert.

Wegen der sehr guten Internetverbindungen in Chile und der geografischen Struktur ist Distance Learning eine gute Möglichkeit, arbeitsmedizinische Aspekte zu unterrichten. Aufgrund großer kultureller und therapeutischer Unterschiede müssen neue Lernfälle, die speziell auf die Problematik in Chile zugeschnitten sind, erstellt werden.

V31 Kontinuierliche Evaluation als Beitrag zur Qualität der Lehre in der Arbeitsmedizin

Norbert Binding, Sabine Woltering, Ute Witting

Institut für Arbeitsmedizin, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Seit dem Wintersemester 1999/2000 werden die Pflichtlehrveranstaltungen im Fachgebiet Arbeitsmedizin auf der methodischen Grundlage des projekt- und problemorientierten Lernens in Kleingruppen durchgeführt und seitdem kontinuierlich evaluiert. Unter der Leitidee: „Die Praxis des Faches ist der Betrieb“ erhält jede Gruppe

ihren „eigenen Betrieb“. Durch konkreten Praxisbezug vor Ort in geeigneten Betrieben werden wesentliche Inhalte der Arbeitsmedizin, die Aufgaben und Ziele der ärztlichen Tätigkeit sowie fachübergreifende Grundlagen in Gruppenarbeit mit Dozentenunterstützung exemplarisch erarbeitet. Ziel dieser Studie ist die Überprüfung der zeitlichen Veränderungen der studentischen Bewertungen im Untersuchungszeitraum und die kritische Bewertung des Erhebungsinstrumentes (Fragebogen).

981 von 1020 Fragebögen aus dem Zeitraum WS 1999/2000 bis einschließlich SS 2003 konnten in die Auswertung einbezogen werden. Der Fragebogen besteht aus 22 Fragen (Items) zu insgesamt 5 Indikatoren für die didaktischen Elemente (Grundlagenseminare, Betriebsbegehungen, praktische Übungen, Gruppenarbeit) und die Gesamtbewertung der Lehrveranstaltung. Die statistische Auswertung der Daten wurde mit SPSS Version 10.0 durchgeführt.

Im Erhebungszeitraum zeigte sich eine Verbesserung der Bewertungen für alle Items der 5 Indikatoren, wobei die Verbesserung für 14 Items signifikant war.

Die explorative Faktorenanalyse ergab, dass die verwendeten Indikatoren und die zugehörigen Items intern valide und reliabel sind. Die Prüfung auf externe Validität zeigte aber auch, dass sich die Items auch nach anderen als den im Fragebogen vorgegebenen Zuordnungen gruppieren lassen. Eine konfirmatorische Faktorenanalyse ergab, dass eine valide Interpretation der Items im Sinne ihrer a-priori-Zuordnung empirisch haltbar ist.

Der verwendete Fragebogen hat sich als valide und reliabel erwiesen. In der kritischen Bewertung des Erhebungsinstrumentes hat sich jedoch gezeigt, dass eine Zuordnung der Items auch nach anderen als den vorgegebenen Kriterien sinnvoll sein könnte. Die Evaluationsergebnisse zeigen, dass kontinuierliche Evaluation zu einer stetigen Verbesserung der Qualität der Lehre und damit der studentischen Bewertung der Lehrveranstaltung führt.

V32 Studentische Evaluation zur Ausbildung in der Arbeitsmedizin (Universität Erlangen-Nürnberg)

Elke Ochsmann, Hans Drexler

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

Medizinstudenten zweier Semester mit unterschiedlichem Curriculum (SS 06: Klau-

sur direkt im Anschluss an die Vorlesung; WS 05/06: Klausur ein Semester nach der Vorlesung) wurden zu ihrer Meinung bezüglich der arbeitsmedizinischen Ausbildung befragt, um eine Verbesserung der Lehre zu implementieren.

Im SS 06 und im WS 05/06 wurden 100 (SS) bzw. 108 (WS) Studenten per Fragebogen befragt (Rücklaufquote: 60 % (SS) bzw. 67 % (WS) (n1= 60, n2 = 73, n gesamt=133)). Im Fragebogen wurden folgende Themen abgefragt: 1) Interesse an der Arbeitsmedizin, 2) Wissensvermittlung und eigener Wissensstand, 3) Anwesenheit und 4) weiterführendes Interesse. Außerdem wurde in beiden Kohorten die gleiche Klausur abgehalten.

41 % der Studenten halten die Arbeitsmedizin für ein interessantes Fach und 60 % (SS) bzw. 80 % (WS) der Studenten glauben, dass sie im Beruf mit arbeitsmedizinischen Fragen konfrontiert werden. 10 % der Studenten überlegen sich, den Facharzt für Arbeitsmedizin anzustreben. 85 % der Studenten glauben, dass in der Vorlesung Wissensinhalte vermittelt werden, die so in

anderen Vorlesungen nicht angesprochen werden. 60 % wollen bei ihren zukünftigen Patienten auf jeden Fall eine Berufsanamnese erheben. Während 48 % der Befragten im SS regelmäßig in der Vorlesung waren, waren dies nur 26 % der Befragten im WS. 38 % der Studenten des SS versus 58 % der Studenten des WS wären an einem arbeitsmedizinischen Seminar interessiert. Die vergleichende Evaluation der Klausurergebnisse (Notendurchschnitt SS 06: 1,90) steht noch aus. Durch den gezielten Einsatz von Lehrveranstaltungen können den Studenten wichtige arbeitsmedizinische Wissensinhalte in optimaler Weise vermittelt werden. In Vorlesungen besteht die einmalige Möglichkeit, das Fach Arbeitsmedizin vielen zukünftigen Ärzten nahezubringen. In unserem Fall ließ sich bis jetzt feststellen, dass die vorlesungsnahe Klausur zu einer höheren Teilnehmerate an der Vorlesung und zu einem guten Klausurergebnis führte. Es erscheint sinnvoll, auch für die Positionierung der Arbeitsmedizin, die Vorlesungsgestaltung durch studentische Evaluationen zu untermauern und zu verbessern.

V33 Lehre im Querschnittsbereich „Klinische Umweltmedizin“ – studentische Evaluation und Prüfungsergebnisse

Norbert Binding¹, Werner Mathys², Ute Witting¹

¹Institut für Arbeitsmedizin, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, ²Institut für Hygiene, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Für die Konzeption und inhaltliche Ausgestaltung des QB „Klinische Umweltmedizin“ wurde nach dem in Münster etablierten Lehrmodell „Praxisprojekt Arbeitsmedizin“ auf der methodischen Grundlage des projekt- und problemorientierten Lehrens und Lernens eine Grundstruktur mit aufeinander abgestimmten Lehr- und Lernschritten entwickelt (5. klinisches Semester, 2 Kurse pro Semester mit jeweils 8 Projektgruppen, pro Gruppe ca. 8 Studierende).

Jede Gruppe erhält ihr „eigenes“ Projekt. Nach Vermittlung von fachübergreifendem Basiswissen im Plenum werden auf der Grundlage des Lernzielkataloges die sog. „klinischen Bilder“ problem- bzw. fallorientiert bearbeitet und unter Berücksich-

Jährlich gibt es 3 Millionen Flüge in Deutschland



Er vertraut Ihnen!



Sie vertrauen
ERGONOMED aero®

Besuchen Sie uns auf der
47. Jahrestagung der
DGAUM in Mainz
vom 21.-24. März 2007

Schon über 100 Fliegerärzte
setzen **ERGONOMED aero®** ein!

Wann kommen Sie zum
Marktführer für Betriebsmedizin?

ERG **DAT**

ERGONOMISCHE LÖSUNGEN FÜR ARZT UND BETRIEB

Roderbruchstraße 19-21 · 30655 Hannover
Telefon: (0511) 54 09 2-0 · Fax: (0511) 54 09 2-15
eMail: online@ergodat.de · www.pro-medisoftware.de

Zertifiziert vom Bundesamt für Luftfahrt in Braunschweig. Entwickelt mit Experten des Deutschen Fliegerarztverbandes e.V.

tigung der Lernziele „Erweiterte Kenntnisse“ und „Fertigkeiten“ nach entsprechender Anleitung auch im Eigenstudium vertieft (Thema/Fach: Sick Building Syndrome/ Hygiene, Multiple Chemical Sensitivity/ Psychosomatik, Candida-Syndrom/ Hygiene, Allergien/ Dermatologie, Fertilitätsstörungen/ Reproduktionsmedizin, Störungen des Nervensystems/ Neurologie, Elektromagnetische Felder/ Arbeitsmedizin, Umweltlärm/ Arbeitsmedizin). Die Ergebnisse der Projektgruppenarbeit werden im Rahmen einer Präsentation im Plenum dargestellt. Hierdurch wird auch die Vermittlung von Lerninhalten, die über das eigene Gruppenprojekt hinausgehen, gewährleistet und durch Handouts dokumentiert.

Anschließend Gruppenarbeit: Informationsaustausch und Vertiefung der fachübergreifend und fachspezifisch gewichteten Lerninhalte; Erfolgskontrolle und Evaluation: Abschlusskolloquium, Übungsklausur (MC-Fragen); Evaluation der Lehre durch alle Studierenden; Integraler Bestandteil des Lehrprojektes: Qualitätszirkel „Lehre“ mit allen an der Lehre Beteiligten.

Die Ergebnisse aus bisher 4 Semestern (SS 2005, WS 2005/2006, SS 2006 und WS 2006/2007) werden vorgestellt: benotete Leistungsnachweise, institutsinterne versus fakultätszentrale Evaluation der Studierenden.

V34 Arbeitsmedizinische Weiterbildung – neue Chancen durch e-learning

Stefanie Kolb¹, Jörg Reichert¹, Barbara Beer², Dennis Nowak¹, Katja Radon¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität, München, ²Bayerische Akademie für Arbeits-, Sozial und Umweltmedizin, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, München

Die arbeitsmedizinische Weiterbildung besteht neben Weiterbildungszeiten in Innerer Medizin und Arbeitsmedizin aus einem 360-stündigen Kurs über verschiedene Spezialthemen, der von den Akademien für Arbeitsmedizin der einzelnen Länder angeboten wird. Dieser Kurs setzt sich in München aus Vorlesungen, Seminaren, praktischen Übungen und Betriebsbesichtigungen zusammen. Letztere können aufgrund der hohen Teilnehmerzahl häufig nur in begrenztem Umfang ermöglicht werden. Eine Möglichkeit, die Weiterbildung praxisnah zu gestalten, ist der Einsatz von e-learning, der sich schon in der arbeitsmedizinischen Lehre bei Medizinstudenten bewährt hat.

Seit 1999 wird an der Ludwig-Maximilians-Universität München erfolgreich fallbasiertes e-learning in der Arbeitsmedizin eingesetzt. Als Lernplattform wird das über das Internet zu bedienende Lernprogramm CASUS® (www.instruct.de) verwendet. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, Lernfälle Orts unabhängig zu bearbeiten und zu erstellen. Im Rahmen des arbeitsmedizinischen Kurses an der Bayerischen Akademie für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin wurden im Sommer 2006 erstmals zwei dieser Lernfälle auch in der Facharztweiterbildung eingesetzt.

Die Fälle konnten von den Teilnehmern bei freier Zeiteinteilung von zu Hause aus bearbeitet werden. Neben einem Fall über Bäckerasthma (BA) wurde ein Fall über die Silikose bei einem Emailleur (SE) eingesetzt. Die Bearbeitungszeit lag im Mittel bei 65 (BA) und 47 min (SE). 69 % (BA) respektive 55 % (SE) der Fragen wurden richtig beantwortet. 24 Teilnehmer füllten am Ende der Fallbearbeitung Online-Evaluationsbögen aus. Die Fallbearbeitung konnte überwiegend ohne technische Probleme durchgeführt werden und die meisten Teilnehmer gaben an, Spaß bei der Fallbearbeitung zu haben. Durch den Einsatz der Lernfälle konnten neue Zusammenhänge vermittelt werden und ein Großteil der Teilnehmer (19 von 24) würde gerne weitere Lernfälle bearbeiten.

Aufgrund der positiven Erfahrungen dieses Pilotprojektes ist der Einsatz weiterer fallbasierter Lernfälle in der arbeitsmedizinischen Weiterbildung geplant. Ziel dieses Projektes ist es, die Weiterbildung durch den Einsatz fallbasierter Lernfälle flexibler und praxisnaher durchzuführen und die Weiterbildung damit attraktiver zu gestalten.

Arbeitsphysiologie

V35 Häufigkeit von Kniegelenksbelastungen in ausgewählten Berufsgruppen

Ulrich Bolm-Audorff, Andrea Kronen, Anette Wunderlich
Landesgewerbeamt, Regierungspräsidium Darmstadt, Wiesbaden

Der ärztliche Sachverständigenbeirat beim Bundesgesundheitsministerium hat 2005 die Aufnahme der Berufskrankheit „Gonarthrose durch eine Tätigkeit im Knien oder vergleichbarer Kniebelastung mit einer

kumulativen Einwirkungsdauer während des Arbeitslebens von mindestens 13 000 Stunden und einer Mindesteinwirkungsdauer von insgesamt 1 Stunde pro Schicht“ empfohlen. In der vorliegenden Studie soll die Häufigkeit von Kniegelenksbelastungen in ausgewählten Berufsgruppen überprüft werden.

Die Dauer von Kniegelenksbelastungen durch Arbeiten im Knien, Hocken oder im Fersensitz wurde durch direkte Beobachtung der Arbeits Tätigkeit bei 40 Beschäftigten während eines ca. 4-stündigen Schichtanteils mit einer Stoppuhr ermittelt und auf die ganze Schicht hochgerechnet. Die Erhebungen wurden bei folgenden Berufsgruppen durchgeführt: Fliesen-, Parkett-, Laminat-, Natur- und Kunststein- sowie Estrichleger, Pflasterer, Dachdecker und Installateure. In jeder Berufsgruppe wurden zwischen 3 und 10 Teilschichtbeobachtungen á 4 Stunden durchgeführt.

Die Dauer der Kniegelenksbelastung durch Arbeiten im Knien, Hocken oder Fersensitz lag bei den beobachteten Beschäftigten bei einem Medianwert von 144 min pro Schicht (Minimum: 16 min, Maximum: 347 min). 92 % der untersuchten Beschäftigten wiesen eine Kniegelenksbelastung von mindestens einer Stunde pro Schicht entsprechend der empfohlenen Berufskrankheit auf. Der Medianwert der beruflichen Kniegelenksbelastung in Minuten pro Schicht war bei Estrichlegern (240), Parkett- und Laminatlegern (225) und Fliesenlegern (215) am höchsten.

Die Studie zeigt, dass Kniegelenksbelastungen in den genannten Berufsgruppen häufig auftreten und Maßnahmen zur Prävention dringend erforderlich sind.

V36 Gonarthrose. Untersuchung zur Häufigkeit radiologischer Arthrosezeichen und Bestimmung von Faktoren, die zur Manifestation der Erkrankung führen

Gunter Spahn¹, Barbara Schwark², Reinhard Bartsch³, Thomas Mückley⁴, Gunther Hofmann⁴, Rainer Schiele³

¹Unfallchirurgie und Orthopädie, Praxisklinik Eisenach, ²Institut für Medizinische Psychologie, Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität, Jena, ³Institut für Arbeits-, Sozial-, Umweltmedizin und -hygiene, Friedrich-Schiller-Universität, Jena, ⁴Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität, Jena

Die Gonarthrose zählt zu den häufigsten Krankheitsbildern in der Unfallchirurgie und Orthopädie. Mit steigendem Lebensalter nimmt die Rate der behandlungsbedürftigen Gonarthrosen signifikant zu, was

mit der immer älter werdenden Bevölkerung zunehmend auch ein gesundheitspolitisches Problem darstellt.

Obwohl in zahlreichen epidemiologischen Studien bestimmte Risikofaktoren für die Gonarthrose nachgewiesen werden konnten, sind nach wie vor viele Fragen bezüglich der Kausalität dieser Erkrankung unklar. Es war das Ziel dieser Untersuchung, mit dem Krankheitsbild assoziierte Faktoren zu ermitteln und Umstände zu bestimmen, die zur Ausbildung von Beschwerden führen.

Bei 321 Patienten, bei denen eine Röntgendiagnostik des Kniegelenks durchgeführt wurde, wurde der Arthrosegrad bestimmt und gleichzeitig mögliche, für Pathogenese der Krankheit und die Beschwerden bei Gonarthrose relevante Faktoren bestimmt.

Die Rate radiologisch nachweisbarer Arthrosen betrug 30,5 %. Nur ungefähr 75 % dieser Patienten hatten arthrosebedingte Kniebeschwerden, hier fand sich der radiologische Nachweis der Arthrose als Nebenfund bei einer Röntgendiagnostik die infolge eines Unfalls durchgeführt wurde.

Als signifikante mit einer radiologischen nachweisbaren Arthrose assoziierte Faktoren wurden weibliches Geschlecht, Alter über 50 Jahre, Adipositas und Gicht ermittelt. Keinen Einfluss auf die Ausbildung einer radiologischen nachweisbarer Arthrose hatten physische Belastung in Beruf oder Sport, sonstige Begleiterkrankungen sowie der Nikotin- oder Alkoholkonsum.

Als signifikante Faktoren, die bei einer radiologischen nachweisbaren Arthrose auch wirklich mit Beschwerden beim Patienten verbunden sind, wurden Adipositas und Nikotinabusus ermittelt.

Die Ergebnisse zeigen, dass mit der Ausbildung einer radiologisch nachweisbaren Arthrose zwar einige Faktoren signifikant assoziiert sind, die genaueren epidemiologischen Zusammenhänge dieses Krankheitsbildes aber nach wie vor unklar sind.

V37 Welche Belastungen lösen ein Hypothenar-Hammer-Syndrom aus?

Jutta Scharnbacher¹, Jörg Reichert², Tobias Röhl², Dennis Nowak², Ulrich Hoffmann³, Christine Espinola-Klein⁴, Stephan Letzel¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ²Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität, München, ³Institut für Angiologie, Ludwig-Maxi-

milians-Universität, München, ⁴II. Medizinische Klinik und Poliklinik, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Das Hypothenar-Hammer-Syndrom (HHS) ist eine selten diagnostizierte Durchblutungsstörung der Hände. Ätiologisch werden Traumen im Hypothenarbereich diskutiert. Da epidemiologische Daten fehlen, wird das HHS nicht in der aktuellen Liste der Berufskrankheiten geführt. Eine Anerkennung kann jedoch bei Einhaltung der sozialrechtlichen Randbedingungen nach § 9 Abs. 2 SGB VII erfolgen. Um die Datenbasis betreffend Auslösefaktoren und Exposition zu verbessern, führen wir zurzeit eine deutschlandweite Fall-Kontroll-Studie mit Unterstützung der BG-Metall Süd durch. Ziel der Untersuchung ist es, weitere Kenntnisse zum Krankheitsbild sowie zu entsprechenden Risikofaktoren zu gewinnen.

Fall-Kontroll-Studie: Befragung von HHS-Patienten und Kontroll-Personen mittels standardisiertem Fragebogen nach krankheitsspezifischen Variablen, Beruf, Belastung der Hände in Beruf und Freizeit. Verifizierung der medizinischen Daten anhand der Krankenakte. Statistische Auswertung mittels SPSS.

Bisher Interviews von 35 männlichen HHS-Patienten angiologischer Zentren und 31 Kontrollen (Alter Patienten (Kontrollen): 51,5 (47,1) Jahre (Bereich: 27 (26) bis 70 Jahre (67), Median (M): 53 Jahre (44)). 80 % der Patienten nutzen die bloße Hand beruflich als Schlagwerkzeug gegenüber 41,9 % der Kontrollen. n = 17 HHS-Patienten haben eine tägliche Schlagbelastung der Hand mit im Mittel 431 Schlägen/Tag (S/d)(M = 20, Bereich: 3–5600), gegenüber n = 6 Kontrollen (Mittel 20 S/d, M = 17,5, Bereich 2–50). Eine tägliche Druckbelastung der Hände haben n = 15 Patienten (im Mittel 65-mal/Tag, M = 10, Bereich: 1- bis 500-mal/Tag) und n = 10 Kontrollen. Tägliche Vibrationsbelastung der Hände besteht bei n = 11 Patienten mit durchschnittlich 4 h/Tag gegenüber n = 4 Kontrollen mit 2,5 h/Tag.

Im Vergleich zur Kontrollgruppe ist die Belastung der Hände bei einem HHS-Erkrankten deutlich erhöht für Schlag-, Druck- und für Vibrationsbelastungen. Den Haupteinfluss haben berufliche Belastungen der Hände. Berufsgruppen mit stumpfer Gewalteinwirkung haben ein gegenüber der Allgemeinbevölkerung erhöhtes Risiko, an einem HHS zu erkranken.

Eine Aufnahme des HHS in die BK-Liste kann nach dem jetzigen Stand der Untersuchung empfohlen werden.

V38 Vibrationsbedingtes vasospastisches Syndrom (VVS): quantitative sensorische Testung (QST) im Vergleich mit konventioneller neurologischer Diagnostik

Roman Rolke¹, Silke Rolke¹, Thomas Vogt¹, Frank Birklein¹, Marianne Dieterich¹, Rolf-Detlef Treede², Stephan Letzel³, Susanne Völter-Mahlknecht³

¹Klinik und Poliklinik für Neurologie, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ²Institut für Physiologie und Pathophysiologie, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ³Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist die Erfassung des vollständigen somatosensorischen Profils bei VVS-Erkrankten im Vergleich mit konventioneller neurologischer Diagnostik.

Wir untersuchten 32 VVS-Patienten (53,8 ± 10,7 Jahre, 91 % Männer) über der stärker betroffenen Hand. Mittels QST erfassten wir Kälte- und Wärmedetektionsschwellen, paradoxe Hitzeempfindungen während der Bestimmung thermischer Unterschiedsschwellen sowie Kälte- und Hitzeschmerzschwellen, mechanische Detektionsschwellen für von Frey-Filamente, mechanische Schmerzschwellen und SR-Funktionen für Nadelreize (Pinprick) und leichte Berührungsreize zur Erfassung einer dynamisch mechanischen Allodynie, Wind-up nach repetitiver Nadelreizung, Vibrationschwellen und Druckschmerzschwellen. Zusätzlich wurde eine Neurographie des N. medianus und die Messung der Sudomotor-Funktion (SSR) durchgeführt.

Bei 87,5 % aller VVS-Patienten fanden sich pathologische QST-Werte. Im Vergleich mit Kontrollen waren die Vibrationschwelle, mechanische Detektionsschwelle für von Frey-Filamente, Kälte- und Wärmedetektionsschwellen sowie die Hitzeschmerzschwelle signifikant erhöht. Nur A-Faser vermittelte Reize (Kaltschwelle, Vibration) lagen auch im Gruppenmittel außerhalb des Referenzbereichs gesunder Kontrollen. Die kutane Schmerzsensitivität gegenüber spitzen Reizen (Pinprick) war bei Patienten mit VVS reduziert (p < 0,01), während die Tiefenschmerzempfindlichkeit gegenüber stumpfem Druck nicht verändert war (PPT; p = 0,68). Die Vibrationschwelle war der empfindlichste Parameter, um einen Sensibilitätsverlust zu erfassen (erhöht bei 72 % der Patienten). Die mittlere Vibrationschwelle betrug 5,7 ± 1,6 (x/8). Die sensible Neurographie des Nervus medianus war bei 34,4 %, die motorische bei 12,5 % der Patienten pathologisch. Der SSR war bei 13,3 % der Patienten abnorm.

QST war sensitiver als die konventionelle Neurographie oder autonome Testung, um eine Störung der Funktion peripherer Nervenfasern zu erfassen. Die vorliegende Untersuchung weist auf eine mechanisch induzierte, überwiegend sensible Neuropathie bei VVS hin, die Fasern aus der Haut mehr als aus tiefer liegendem Gewebe bevorzugt.

Mit Unterstützung des BMBF (DFNS-Förderkennzeichen 01EM0506) und des Mainzer Forschungsfonds 2007.

V39 PC-gesteuerte Arbeitsunterbrechung mit progressiver Muskelrelaxation – Auswirkungen auf das Befinden

Detlev Jung¹, Luis Escobar-Pinzón¹, Karin Schneider-Klein¹, Kirsten Isabel Löffler¹, Matthias Jung², Stephan Letzel¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ²IKT, Ministerium für Arbeit, Soziales, Familie und Gesundheit Rheinland-Pfalz, Mainz

Einseitige Belastung bzw. Bewegungsmangel können bei der PC-Arbeit verschiedene Beschwerden verursachen. Angebotene Entspannungsprogramme werden häufig im Alltag vergessen. Die Effektivität von über den PC angebotener progressiver Muskelentspannung nach Jacobson (PME) wurde untersucht.

77 Mitarbeiter/innen mit hauptsächlich Bildschirmarbeit nahmen teil. Über eine PC-Plattform (PTW®) wurde einen Monat lang jede Stunde ein 2- bis 3-minütiges Training zur PME angeboten. Zu Beginn der Studie, am Ende der Exposition und nach einem sechsmonatigen Intervall wurden Zielparameter zum Allgemeinbefinden (Kopfschmerzen, Augen-, HWS-, LWS-Beschwerden; 5-stufige Lickert-Skala), zu Anfang auch zur Stressbelastung (nach Siegrist) erfragt, außerdem täglich morgens und abends Beschwerden von Augen, Wirbelsäule sowie Konzentration. Für die statistische Analyse wurden der Wilcoxon-Test für verbundene Stichproben sowie der Spearmansche Rangkorrelationskoeffizient berechnet.

Nach 4 Wochen des Angebots von PME über PTW® waren HWS-Beschwerden und Kopfschmerzen rückläufig ($p < 0,001$ und $p < 0,01$). Dieser Effekt hielt für die HWS über 6 Monate an ($p < 0,001$), für die LWS war er erst nach diesem Zeitraum sichtbar ($p < 0,05$). Der Effekt auf die Halswirbelsäule ließ nach sechs Monaten schon wieder nach ($p < 0,001$). Die Beschwerden waren nicht signifikant mit dem Alter

korreliert, aber Stress und Alter (negativ!), Kopfschmerzen und Augenschmerzen mit Stress, sowie Kopfschmerzen, HWS- und Augenbeschwerden untereinander.

Das Angebot von PME über den PC bewirkt eine nachhaltige Linderung Bildschirmarbeitsplatz-typischer Beschwerden. Die Studie gibt außerdem Einblicke zum Zusammenhang von Stress und diesen Beschwerden.

Die vorgestellten Daten sind Teil der Dissertationsarbeit von M. Schneider-Klein. Mit finanzieller Unterstützung der Verwaltungs-BG.

V40 Vertäubung und Erholung des Gehörs nach Energie-äquivalenten schmalbandigen und breitbandigen Geräuschbelastungen

Helmut Strasser¹, Min-Chi Chiu², Hartmut Irle¹, Tanja Grünig¹

¹Fachgebiet Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen, ²Department of Industrial Engineering and Engineering Management, National Tsing Hua University, Hsinchu

In audiometrischen Vertäubungsstudien galt es zu untersuchen, wie sich Schallexpositionen mit gleichem dB(A)-Wert, aber unterschiedlicher spektraler Verteilung auf das Gehör auswirken. Zumindest hypothetisch war mit stärkeren Vertäubungen zu rechnen, wenn die Hauptenergie der Exposition in schmalbandigen höherfrequenten Bereichen liegt. Deshalb wurden 3 gleich lange Energie-äquivalente, jedoch frequenzmäßig verschiedene Testgeräusche mit einem Pegel von 94 dB(A) über 1 h hergestellt (tief- und relativ hochfrequentes Oktavbandrauschen um 250 Hz und 2 kHz, sowie ein Breitbandgeräusch mit vier dazwischen liegenden Oktavbändern). Bei 10 Probanden wurde nach den Testbelastungen jeweils die maximale Vertäubung TTS₂ gemessen und die Rückwanderung der Hörschwellenverschiebungen bis zum Erreichen der Ruhehörschwelle bestimmt. Durch regressionsanalytische Auswertungen wurden auch die Integrated Restitution Temporary Threshold Shifts (die IRTTS-Werte) ermittelt, d. h. die Gesamtheit der „Physiologischen Kosten“, die das Gehör für die vorausgegangene Schallbelastung zu „bezahlen“ hat. Die maximale Vertäubung und die Restitutionszeit des höherfrequenten Schmalbandrauschens war mit 24,2 dB und 147 min etwa doppelt so hoch und ca 3-mal so lang wie nach dem tieffrequenten Schmalbandrauschen. Die Vertäubung nach dem Breitbandrauschen

war nur unwesentlich höher als nach dem tieffrequenten Schmalbandrauschen. Wegen der längeren Restitutionszeit war jedoch die Vertäubungssumme signifikant größer. Wenn schließlich die IRTTS-Werte der beiden Testserien mit Schmalbandrauschen auf den Wert des Breitbandrauschens bezogen werden, dann sprechen die Quotienten von 0,26 und 1,28 für eine deutlich weniger gefährliche Belastung, wenn diese im tieffrequenten Bereich liegt. Die Beanspruchung des Gehörs ist jedoch deutlich größer, wenn es mit höherfrequenten Belastungen „beaufschlagt“ wird. Um die Gefährlichkeit von Schallbelastungen abzuschätzen, sind den Ergebnissen zufolge Einwert-Messungen mit dem A-Filter nicht sonderlich aufschlussreich. Deshalb sollte u. a. auch auf die Frequenzverteilung bzw. die Fokussierung der Schallenergie im hörbaren Frequenzbereich geachtet werden. Selbst bei gleicher energetischer Schallbelastung sind höchst unterschiedliche „Physiologische Kosten“ zu erwarten.

Umweltmedizin

V41 Acrylamid – eine reale Gesundheitsgefahr für die Allgemeinbevölkerung?

Birgitta Kütting, Jürgen Angerer, Hans Drexler

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

Umweltmedizinisch relevante Ursachen für eine Acrylamidbelastung in der Allgemeinbevölkerung sollen sowohl identifiziert als auch quantifiziert werden, um aufgrund dieser Daten eine Abschätzung des potenziellen Gesundheitsrisikos für die Allgemeinbevölkerung vornehmen zu können.

1008 freiwillige Probanden wurden gebeten, einen standardisierten, semiquantitativen Fragebogen zu Ernährungsgegewohnheiten und zum Rauchverhalten auszufüllen. Zur Expositionserfassung einer Acrylamidbelastung wurde allen Probanden venöses Blut entnommen, um die Hb-Addukte von Acrylamid zu bestimmen.

Die höchste im Untersuchungskollektiv ($n = 1008$) gemessene Acrylamid-Addukt-Konzentration konnte mit 331,03 pmol/g Globin bei einem männlichen Raucher gemessen werden. Raucher wiesen Acrylamid-Addukt-Konzentrationen zwischen 8,2 und 331,03 pmol/g Globin auf (Medianwert: 66,98 pmol/g Globin; Mittelwert: 82,57 pmol/g Globin), wogegen bei den Nichtrauchern ($n = 857$) Acrylamid-Addukt-Kon-

zentrationen von unterhalb der Nachweisgrenze von 6 pmol/g Globin bis zu einem Spiegel von 103,44 pmol/g Globin reichten (Mittelwert: 28,23 pmol/g Globin; Medianwert: 26,54 pmol/g Globin).

Insbesondere bei Nichtrauchern ist die Ernährung eine wesentliche Acrylamidbelastungsquelle.

Neurotoxische Wirkungen (NOAEL: 2000 pmol/g Globin bzw. basierend auf vorsichtigeren Einschätzungen bei 510 pmol/g Globin) sind aufgrund der in der Allgemeinbevölkerung gemessenen Hb-Addukt-Konzentrationen nicht zu erwarten. Für die reproduktionstoxischen Effekte der Substanz Acrylamid sind im Tierversuch um ein vielfaches höhere Dosen als für neurotoxische Effekte erforderlich, so dass auch diese Wirkung für die Allgemeinbevölkerung auszuschließen ist. Der orale Aufnahmeweg bei umweltmedizinischer Exposition macht die irritativen und kontaktallergischen Wirkungen an der Haut ebenfalls unwahrscheinlich. Aber in Bezug auf die mutagene und die kanzerogene Wirkung der Substanz Acrylamid kann sowohl aufgrund des Metabolismus der Substanz Acrylamid mit der Gefahr der DNA-Adduktbildung als auch aufgrund der vorliegenden epidemiologischen Studien keine Entwarnung für die Allgemeinbevölkerung gegeben werden.

V42 Biomonitoring von Phthalatmetaboliten im Urin und zeitversetzte Ejakulatbefunde bei Patienten einer andrologischen Ambulanz

Anja zur Nieden¹, Hans-Christian Schuppe², Holger Martin Koch³, Jürgen Angerer⁴, Nikolaos I. Stilianakis⁵, Thomas Eikmann¹, Caroline Herr¹

¹Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Justus-Liebig-Universität, Gießen, ²Zentrum für Dermatologie und Andrologie, Justus-Liebig-Universität, Gießen, ³Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ⁴Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ⁵Joint Research Centre, European Commission, Ispra, Italy, Department of Biometry and Epidemiology, University of Erlangen-Nuremberg, Erlangen, Germany, Ispra

Durch die Verwendung von Phthalaten in vielen Bereichen (z. B. Verpackung, Körperpflege, Medikamente oder technische Produkte) können sie als ubiquitäre Exposition angesehen werden. Als eines der wichtigsten chemischen Produkte weltweit zeigte das Phthalat DEHP im Tierversuch entwicklungs- und reproduktionstoxische Effekte. Zur kontaminationsfreien Bestimmung der internen Phthalatexposition beim

Menschen werden Metabolite des DEHP und anderer Phthalate herangezogen, die mit dem Urin ausgeschieden werden. Wiederholbarkeit dieses Biomonitorings sowie Assoziationen zwischen Phthalatexposition und Ejakulatbefunden zu unterschiedlichen Zeitpunkten wurden ausgewertet.

Patienten mit unerfülltem Kinderwunsch, die sich in der Andrologischen Ambulanz in Gießen vorstellten, wurden um freiwillige Teilnahme gebeten. Ihre Daten wurden mit den Befunden des zusätzlichen biologischen Monitorings Spermienkonzentration, -motilität und -morphologie (WHO-Kriterien) in Beziehung gesetzt. Da sich die Patienten für die notwendige Routinediagnostik wiederholt vorstellten, konnten bei erneuter Teilnahme Auswertungen von Ejakulatparametern zum Zeitpunkt 2, bezogen auf Phthalatmetabolite zum Zeitpunkt 1, vorgenommen werden.

Das betrachtete Kollektiv wiederholt Teilnehmender strukturierte sich wie folgt: n = 77, Altersmedian = 34 Jahre; Body Mass Index (BMI): Median = 25,8 kg/m². Für die Mediankonzentrationen [75 %-Perz.; 95 %-Perz.] der Metabolite zum Untersuchungszeitpunkt 1 ergaben sich folgende Werte [µg/l]: MEHP (n = 77) 5,1 [11,2; 25,6], 5OH-MEHP (n = 84) 11,0 [24,4; 59,3], 5oxo-MEHP (n = 84) 8,6 [17,7; 48,6], 5cx-MEHP (n = 73) 12,8 [32,3; 70,5], MnBP (n = 73) 30,0 [47,5; 155,4], MiBP (n = 39) 39,6 [74,7; 192,9], 7OH-MeOP (n = 38) 3,7 [5,4; 42,2]. Die Auswertung ergab eine geringe intraindividuelle Variabilität der Metabolite im Vergleich zu den Werten der Bestimmung zum zweiten Untersuchungszeitpunkt (Wilcoxon Signed-Rank-Test für z. B. MEHP: p = 0,64; 5OH-MEHP: p = 0,71; 5oxo-MEHP: p = 0,78). Logistische Regressionsanalysen ließen weder für die betrachteten Ejakulatparameter noch die einbezogenen Einflussparameter (Alter, Karenzzeit, Rauchstatus) Zusammenhänge von Metabolitkonzentrationen und zeitversetzten Ejakulatbefunden bezogen auf ein Signifikanzniveau von 95 % erkennen.

V43 Assoziation zwischen Polymorphismen des δ-Aminolävulinsäure-Dehydratase-Gens auf den Hämoglobinspiegel von Frauen mit hoher umweltbedingter Bleibelastung in Rumänien

Sylvia Rabstein¹, Klaus Unfried², Ulrich Ranft², Thomas Illig², Mariana Vlad⁴, Cecilia Roman⁵, Tobias Weiß¹, Thomas Brüning¹, Beate Pesch¹

¹Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ²Institut für umweltmedizinische Forschung

(GmbH), Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, ³Institut für Epidemiologie (GmbH), GSF Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Neuherberg, ⁴Institute of Public Health 'Iuliu Moldovan', Cluj-Napoca, ⁵Research Institute for Analytical Instrumentation, Cluj-Napoca

Die δ-Aminolävulinsäure-Dehydratase (ALAD) gehört zu den Enzymen der Häm-Biosynthese. Hohe Bleibelastungen können zu einer Hemmung der ALAD führen. Ziel dieser Studie ist die Analyse der Assoziation von Polymorphismen des *ALAD*-Gens und weiterer Einflussfaktoren auf den Hämoglobinspiegel von Frauen mit hoher umweltbedingter Bleibelastung.

Im Rahmen des EU-Projektes „Investigation of the Risk of Cyanide in Gold Leaching on Health and Environment in Central Asia and Central Europe“ wurden die gesundheitlichen Auswirkungen eines Goldminen-Unfalls bei Baia Mare, Rumänien, im Jahre 2000 auf die Bevölkerung in vier Orten mit unterschiedlichem Expositionsmuster untersucht. Für die Studie wurde das Votum der Ethikkommission des rumänischen Gesundheitsministeriums gegeben. In einer Teilstudie wurden 3 Einzelbasenaustausche in kodierenden Regionen (rs1139488, rs1800435 und rs2228083) und 2 weitere in Introns (rs1805312 und rs1805313) des *ALAD*-Gens bei 129 Frauen mittels MALDI-TOF MS genotypisiert. Exakte Tests auf Hardy-Weinberg Equilibrium wurden durchgeführt und anhand der „single-nucleotide polymorphisms“ (SNPs) die Haplotypen mit dem Programm PHASE geschätzt. Das wahrscheinlichste Haplotypenpaar jedes Individuums wurde als Diployp verwendet. Proportional-Odds und Kovarianzanalysemodelle wurden angewandt, um den Zusammenhang zwischen den *ALAD*-Varianten, weiteren Einflussfaktoren, Blutblei- und Hämoglobinspiegel zu untersuchen.

Alle *ALAD*-Varianten lagen im Hardy-Weinberg-Equilibrium. Die Haplotypschatzung ergab 7 Haplotypen und 21 Diploypen in dieser Population. Nur ein Haployp enthält den oft untersuchten Polymorphismus rs1800435. Der Wohnort, jedoch nicht die *ALAD*-Polymorphismen, haben einen signifikanten Einfluss auf den Blutbleispiegel. Besonders hoch waren die Blutbleispiegel in dem Ort nahe der Goldmine (Median 12,5 µg/dl). Ein Einfluss von Blutblei und *ALAD*-Genotypen auf den Hämoglobinspiegel konnte jedoch nicht nachgewiesen werden.

Im Vergleich zu Untersuchungen der Bevölkerung in den USA (NHANES III) und Deutschland (Bundesgesundheits-survey 1998) sind die Blutbleispiegel der

Frauen in der Baia Mare Region deutlich erhöht. Die hier untersuchten *ALAD*-Varianten ließen keinen signifikanten Einfluss auf den Hämoglobinspiegel erkennen.

V44 Gesundheitsbeschwerden von Bürobeschäftigten durch Immissionen einer benachbarten Recyclinganlage

Jürgen Büniger, Volker Harth, Frank Hoffmeyer, Thorsten Wiethage, Thomas Brüning

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum

Beschäftigte im Bürotrakt eines Pharmaunternehmens klagten über eine Belastung durch Aerosole eines benachbarten Recyclingbetriebes. In dieser Anlage wurde überwiegend Bauschutt gelagert und verarbeitet, aber auch andere Recyclingmaterialien sowie Bioabfall. Die kürzeste Entfernung zwischen der Vorderfront des Bürogebäudes und dem Hof der Recyclinganlage auf der gegenüber liegenden Straßenseite betrug 15 m. In der vorliegenden Studie wurde untersucht, ob sich ein charakteristisches Beschwerdebild aus den Angaben der Beschäftigten ergab und inwieweit die Aerosolexposition damit in Zusammenhang gebracht werden konnte.

Von 32 der insgesamt 36 Bürobeschäftigten wurde ein standardisierter Fragebogen zu Gesundheitsbeschwerden innerhalb des letzten Jahres und deren Auftreten bzw. der Verschlechterung während des Aufenthalts am Arbeitsplatz ausgefüllt. Zur statistischen Auswertung wurden die einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) und der χ^2 -Test verwendet.

Beschwerden der Atemwege nannten 18 Beschäftigte (Niesen und Naselaufen 9-mal, Heiserkeit 8-mal, Reizhusten 8-mal, trockene Nase 7-mal, häufige Erkältungen 7-mal). Bei 15 Befragten traten Beschwerden an den Augen auf (Rötung 12-mal, Brennen 11-mal, Tränen 8-mal). Beeinträchtigungen des Allgemeinbefindens gaben 24 Beschäftigte an.

Das Auftreten oder die Verschlechterung von Beschwerden während des Aufenthalts am Arbeitsplatz war signifikant mit den Symptomen Augenbrennen ($p = 0,05$), Beschwerden der Atemwege ($p = 0,01$) und Verschlechterung des Allgemeinbefindens ($p = 0,009$) assoziiert.

An der Vorderfront des Bürogebäudes hatten 22 Mitarbeiter ihren Arbeitsplatz, während die Büros von 10 Personen auf der Rückseite lagen. Es fand sich eine signifikante Häufung der Beschwerden bei Be-

schäftigten in Büros mit „Ausblick auf die Recyclinganlage“ im Vergleich zu denjenigen Mitarbeitern, deren Büros sich an der Rückseite des Bürogebäudes befanden. Das Signifikanzniveau betrug für die Allgemeinbeschwerden $p = 0,03$ und für die Atembeschwerden $p = 0,008$.

Die genannten Beschwerden der Beschäftigten wurden wahrscheinlich durch die Immissionen der Recyclinganlage verursacht. Allerdings kann aufgrund des Studiendesigns und der kleinen Kohorte der Einfluss von Confoundern nicht ausgeschlossen werden.

Biomonitoring I

V45 Hohe Bleikonzentrationen im Blut von Sportschützen

Rudolf Schierl, Matthias Demmeler, Dennis Nowak

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

Schützenvereine gehören in Deutschland zum festen Bestandteil vieler Städte und Gemeinden. Nach wie vor findet das Schwermetall Blei als Munitionsbestandteil Verwendung. Ziel war es daher, durch ein Screening die innere Bleibelastung bei Schützen der Disziplinen Luftdruckwaffe, Kleinkaliber und Großkaliber zu erheben.

Von Februar bis März 2006 wurde bei insgesamt 131 Personen aus 11 Vereinen EDTA-Blut entnommen. Teilgenommen haben 122 Männer und 9 Frauen mit einem mittleren Alter von 49,4 Jahren (SD 13,5 Jahre). Im Durchschnitt übten die Personen den Schießsport 20 Jahre lang aus. Die Bleikonzentrationen im EDTA-Blut wurden mittels GF-AAS unter interner und externer Qualitätssicherung bestimmt.

Schützen die lediglich mit Luftdruckwaffen schießen, lagen mit der Bleibelastung im Median bei 33 $\mu\text{g/l}$ (Range 18–127 $\mu\text{g/l}$). Bei Sportarten mit „scharfer“ Munition waren die Werte deutlich höher. So lagen Schützen, die Luftdruckwaffen und Kleinkaliber schießen, im Median bei 49 $\mu\text{g/l}$ (Range 14–144 $\mu\text{g/l}$) und die Gruppe der reinen Kleinkaliberschützen im Median sogar bei 100 $\mu\text{g/l}$ (Range 73–172 $\mu\text{g/l}$). Eine weitere Steigerung der Bleiblutwerte konnte man bei Großkaliberschützen beobachten. Personen, die Klein- und Großkaliber schießen, lagen im Median bei 107 $\mu\text{g/l}$ (Range 27–375 $\mu\text{g/l}$) und reine Großkaliberschützen bei 99,5 $\mu\text{g/l}$ (Range 28–326 $\mu\text{g/l}$). Schützen mit einer speziellen

Form von Bewegungsschießen (IPSC) lagen mit einem Median von 192 $\mu\text{g/l}$ (Range 32–521 $\mu\text{g/l}$) deutlich über den Werten aller anderen Gruppen.

Bei einer Bewertung anhand der HBM-Werte lagen alle Luftdruckwaffen-Schützen unter dem HBM-I-Wert von 150 $\mu\text{g/l}$, wohingegen dies bei den Kleinkaliberschützen nur bei 87 % zutrifft. Bei den Großkaliberschützen lagen nur noch 70 % unter dem HBM-I-Wert und bei den IPSC-Schützen sogar nur 27 %.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass bei Schützen, die mit „scharfer“ Munition schießen, deutlich erhöhte Bleiwerte festzustellen sind, die bis in den Bereich der möglichen Gesundheitsgefährdung reichen. Es muss daher unbedingt Aufklärungsarbeit geleistet werden, da jeder Schütze über die Gefahren durch Bleibelastungen informiert sein sollte – dies auch vor dem Hintergrund, dass Blei inzwischen als kanzerogen eingestuft ist.

V46 Bleibelastung auf offenen Schießständen

Rainer Radtke

Prävention, Unfallkasse Rheinland-Pfalz, Andernach

Im Rahmen einer Beratung wurden wir auf eine erhöhte Bleibelastung im Blut von Schieß- und Einsatztrainern aufmerksam gemacht. Dies veranlasste uns, die Bleibelastung in der Luft gemäß der Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 402 auf Schießständen mit Verteidigungsschießen näher zu untersuchen. Im Gegensatz zu den Sportschützen, die in der Regel aus einer Distanz von 25 m schießen, findet das Verteidigungsschießen bei geringerer Distanz (3–10 m) zum Geschossfang mit einer höheren Schussabgabe statt. Hier kommen durchschnittlich Schussfrequenzen von ca. 200 Schuss pro Stunde vor. Wegen der höheren Expositionszeit sind besonders die Schießtrainerinnen und Schießtrainer von einer Bleiproblematik betroffen. Die Höhe der ermittelten Bleigehalte im Blut hängt von der Höhe der Bleikonzentration in der Luft, der Expositionszeit, der Hygiene, der Person und vom Untersuchungszeitpunkt ab.

Um vergleichbare Aussagen zu erhalten, sollten bei trockenem und windarmen Wetter folgende Messparameter eingehalten werden:

Eine personenbezogene Messung am Schießtrainer und eine ortsfeste am Geschossfang bei ausgelastetem Schießbetrieb, ca. 1600 Schuss/2 h in ca. 5 m Distanz zum

Geschossfang und bei normalem Schießbetrieb etwa 400 Schuss/2 h.

Je nach Geschossfang, Munitionsart und Wartungszustand konnten unterschiedliche Bleikonzentrationen in der Luft gemessen werden.

Stahllamellengeschossfang: Bei einem Stahllamellengeschossfang trifft das Geschoss auf Metall und wird dort abgelenkt und deformiert. Die gemessenen Konzentrationen zeigen deutlich, dass bei einer Schussfrequenz von 400 Schuss/2 h der ehemalige Grenzwert für Blei und seine Verbindungen von 0,1 mg/m³ um ein Vielfaches überschritten wird. Offene Schießstände mit Stahllamellengeschossfängen sind für das Verteidigungsschießen nicht geeignet.

Sand- und Holzklobengeschossfang: Da die offenen Schießstände mit Stahllamellengeschossfang vor der Bestimmung der Bleigehalte im Blut gesperrt wurden, sollten die Blutwerte mit den Konzentrationen in der Luft korrespondieren. Es wurde nur bei zwei Schießständen eine Grenzwertüberschreitung festgestellt.

Es wurden die Bleiblutwerte von ca. 100 Personen ausgewertet und diese mit den von der Kommission Human-Biomonitoring festgelegten HBM-Werten verglichen.

V47 Quecksilber-Biomonitoring von Angestellten bei Überschreitung des Innenraum-Richtwertes

Thomas Rebe¹, Michael Bader¹, Thomas Göen², Björn Goltz¹, Renate Wrbitzky¹

¹Abteilung Arbeitsmedizin, Medizinische Hochschule Hannover, ²Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

In einem Hannoveraner Gebäude wurden bis Ende der 70er Jahre quecksilberhaltige Armaturen hergestellt. Seit 1985 wird das Gebäude als Büro für eine Versicherung genutzt. 1997 wurde bei Kanalarbeiten metallisches Quecksilber gesichtet und die betroffenen Kanäle wurden fachgerecht saniert. Bei einem Luftmonitoring 2006 wurden Quecksilberkonzentrationen zwischen 1,2–35 µg/m³ gefunden (Innenraumrichtwert 0,35 µg/m³). Im Rahmen einer klinischen Untersuchung sollten durch ein Biomonitoring der exponierten Mitarbeiter die innere Belastung erfasst und mögliche körperliche Beeinträchtigungen durch Quecksilber ermittelt werden.

69 Mitarbeiter wurden im Juli 2006 auf der Basis eines standardisierten Erhebungsbogens befragt und hinsichtlich möglicher

Gesundheitsschäden durch Quecksilber untersucht. Neben einer klinischen Untersuchung wurden folgende anamnestic Angaben erhoben: allgemeine Anamnese, Expositionszeit in dem betreffenden Gebäude, arbeitsplatzbezogene Beschwerden, Anzahl der Amalgamfüllungen, Häufigkeit von Fisch- und Meeresfrüchteverzehr, Rauchverhalten sowie subjektiv eingeschätzte Quecksilberbelastung.

Im Urin lagen die Quecksilber-Konzentrationen zwischen < NG-6,5 µg/l und im Blut < NG-1,3 µg/l. Anamnestisch gaben 11 Mitarbeiter allgemeine gesundheitliche Beschwerden an. Statistisch ergaben sich im Mann-Whitney-U-Test keine Unterschiede für Quecksilberkonzentrationen im Blut und Urin für die Gruppe der Mitarbeiter mit Beschwerden oder ohne Beschwerden. 11 Mitarbeiter gaben arbeitsplatzbezogene Beschwerden an, die durch eine Quecksilberbelastung hervorgerufen sein könnten. Auch hier ergab sich kein Unterschied in der Belastung mit Quecksilber ($p = 0,432$ im Blut, $p = 0,124$ im Urin) für Mitarbeiter mit und ohne Beschwerden. Auch die Dauer der Exposition hatte keinen Einfluss auf die innere Belastung mit Quecksilber. Erwartungsgemäß waren die Quecksilberkonzentrationen im Urin bei Amalgamfüllungsträgern signifikant höher. Es wurde kein Einfluss des Fischkonsums oder des Rauchverhaltens auf die innere Quecksilberbelastung gefunden.

Auch bei Überschreitungen des Innenraum-Richtwertes für Quecksilber traten in dem von uns untersuchten Fall keine erhöhten Quecksilberbelastungen auf.

V48 Biomonitoring von Aluminiumschweißern – Instrumentarium zur Dokumentation einer Expositionsminde rung am Arbeitsplatz

Bernd Roßbach¹, Klaus Windorfer², Karl-Heinz Schaller³, Jürgen Angerer³, Hans Drexler³, Joachim Stork⁴, Eva Böhler¹, Stephan Letzel¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ²Gesundheitsschutz, AUDI AG, Neckarsulm, ³Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ⁴Gesundheitswesen, AUDI AG, Ingolstadt

Mögliche berufsbedingte adverse Effekte von Aluminium (Al) erfordern bei Schweißern, die Al-haltigen Schweißrauchen ausgesetzt sind, eine kontinuierliche Expositionsüberwachung. Eine Alternative zur technisch nur schwer zu realisierenden Bestimmung von Al in der Luft stellt hier die Durchführung von regelmäßigen Biomonitoring-

untersuchungen dar. Ziel der Studie war es, retrospektiv die Eignung derartiger Untersuchungen zur Ableitung und Evaluation expositionsminde rnder Maßnahmen an Arbeitsplätzen im Bereich Automobilbau zu überprüfen.

Grundlage der Auswertungen waren $n = 1588$ Bestimmungen von Al im Urin, die in den Jahren 1995 bis 2006 bei insgesamt 220, im Karosseriebau tätigen, Schweißern durchgeführt wurden. Die regelmäßige oder anlassbezogene Messung der Al-Konzentration erfolgte in Nachschichturinproben mittels Atomabsorptionsspektrometrie. Nach einer deskriptiven Analyse der Daten zur inneren Belastung wurden diese auf Zusammenhänge mit betrieblichen Maßnahmen zur Expositionsminde rung überprüft.

Für die untersuchten Schweißer fanden sich Al-Ausscheidungen von < 1,0 bis 819 µg/l (Median 48 µg/l). In insgesamt $n = 116$ (7,3%) der Proben wurden Al-Konzentrationen oberhalb des BAT-Wertes von 200 µg/l festgestellt. Aufgeschlüsselt nach Untersuchungsjahren zeigte sich eine deutliche Abnahme der inneren Belastung von 97 µg/l (Median 1995) auf 12 µg/l (Median 2006), die sich auch in einem Rückgang der BAT-Wert-Überschreitungen (1995: $n = 31$, 2006: $n = 0$) widerspiegelte. Im gleichen Zeitraum wurden durch den Betrieb umfangreiche technische, organisatorische und personenbezogene Maßnahmen zur Expositionsminde rung dokumentiert, deren Einsatz sich an den Ergebnissen des Biomonitorings orientierte.

Während die zu Beginn des betrachteten Zeitraumes gemessenen Konzentrationen von Al im Urin auf eine erhebliche zusätzliche Al-Aufnahme hindeuten, liegen die derzeit bestimmten medianen Konzentrationen im Bereich des Referenzwertes der Allgemeinbevölkerung (< 15 µg/l, vorläufiger Referenzwert). Der nachgewiesene Rückgang der inneren Belastung spricht für die Effektivität der ergriffenen Maßnahmen zur Expositionsminde rung und zeigt gleichzeitig das Potenzial des Biomonitorings für die Individualprävention auf.

V49 Bestimmung von 3-Hydroxybenzo[a]-pyren im Urin von Arbeitern mit beruflicher PAK-Belastung

Katrin Förster¹, Ralf Preuss¹, Bernd Roßbach², Thomas Brüning³, Patrice Simon⁴, Jürgen Angerer¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ²Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ³Institut der Ruhr-Universität

Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ⁴Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), Vandoeuvre

3-Hydroxybenzo[*a*]pyren (3OHBaP) ist ein Stoffwechselprodukt des Benzo[*a*]pyren (BaP). BaP wurde bisher als Indikator einer PAK-Exposition eingesetzt, weil es im Stoffgemisch der PAK eine sehr hohe Kanzerogenität aufweist. Mit Hilfe einer sehr empfindlichen analytischen Methode ist es möglich geworden, das Stoffwechselprodukt des BaP, das 3OHBaP, im Urin zu bestimmen. Es war deshalb Ziel unserer Untersuchungen, die Validität des 3OHBaP als Biomarker einer PAK-Belastung zu erproben. Wir haben deshalb an unterschiedlichen Arbeitsplätzen die äußere und innere PAK-Belastung gemessen und mit der Ausscheidung von 3OHBaP in Beziehung gesetzt.

Die Urine von 225 Arbeitern wurden mit einer HPLC-Fluoreszenzmethode auf 3OHBaP untersucht. Zusätzlich wurden die Konzentrationen der 16 EPA-PAKs in der Luft sowie von 1-Hydroxypyren und den monohydroxylierten Phenanthrenen im Urin analysiert.

Für 3OHBaP wurden Konzentrationen im Bereich von kleiner Nachweisgrenze bis 19,5 ng/g Kreatinin (Krea) bestimmt.

Bezüglich der Medianwerte zeigen die untersuchten Arbeiter in Kokereien (0,5 ng/g Krea) eine niedrigere innere Belastung an 3OHBaP als die in der Herstellung von Feuerfestmaterialien (1,1 ng/g Krea), bei der Konverterzustellung (1,2 ng/g Krea) und bei der Graphitelektrodenherstellung (1,3 ng/g Krea) beschäftigten. Für die Arbeitsplätze Kokerei, Konverterzustellung und Graphitelektrodenherstellung zeigen sich starke Korrelationen von 3OHBaP mit 1-Hydroxypyren sowie der Summe der hydroxylierten Phenanthrene ($R = 0,618-0,867$; $p < 0,001$). BaP in der Luft und 3OHBaP im Urin korrelieren nicht bzw. nur schwach ($R = 0,308-0,665$).

Die 3OHBaP-Ausscheidung im Urin erweist sich als diagnostisch empfindlicher und spezifischer Parameter einer beruflichen PAK-Belastung. Gegenüber den bisher verwendeten Parametern einer inneren PAK-Belastung weist das 3OHBaP den Vorteil auf, dass es ein potenzielles Krebsrisiko besser wieder gibt, weil BaP ein wesentlich größeres kanzerogenes Potenzial aufweist als Pyren und Phenanthren. Dass zwischen den in Luft gemessenen BaP-Konzentrationen und 3OHBaP-Konzentration im Urin keine Korrelation besteht, zeigt einmal mehr die Bedeutung der Schadstoffaufnahme über die Haut, die sich der Luftmessung entzieht.

V50 Genotoxische Effekte in weißen Blutzellen von Arbeitern nach einer Exposition gegen Dämpfe aus Bitumen bei der Heißverarbeitung. Vergleich mit Luftmessungen und Urinmetaboliten

Boleslaw Marczynski¹, Monika Raulf-Heimsoth¹, Anne Spickenheuer¹, Katrin Förster², Thomas Mensing¹, Peter Welge¹, Beate Pesch¹, Rainer Bramer¹, Heiko U. Käßlerlein¹, Dietmar Breuer³, Jens-Uwe Hahn³, Jürgen Angerer², Thomas Brüning¹

¹Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ²Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ³Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz (BGIA), St. Augustin

Ziel der Studie ist es, in Abhängigkeit der äußeren und inneren Belastung mögliche genotoxische Effekte in weißen Blutzellen von Gussasphaltarbeitern zu untersuchen, die durch Dämpfe aus Bitumen bei der Heißverarbeitung induziert werden können.

Die äußere Exposition gegen Dämpfe aus Bitumen wurde während einer Arbeitsschicht mittels personengetragener Messungen bei 202 Bitumen-exponierten Beschäftigten (Alter: 17–63 Jahre) bestimmt. Zusätzlich wurden in Form eines Cross-Shift-Designs jeweils vor und nach Schicht 1-Hydroxypyren (1-OHP), die Summe aus 1-, 2 (+9)-, 3-, und 4-Hydroxyphenanthren (OHPPH) im Urin als Parameter der inneren Belastung sowie 8-Oxo-7,8-dihydro-2'-deoxyguanosin-Addukte (8-OxodGuo) und die Bildung von DNA-Strangbrüchen in weißen Blutzellen als Biomarker für genotoxische Effekte erfasst. Als Referenzgruppe dienten 55 Straßenarbeiter ohne Bitumenexposition.

Es bestand ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Konzentration von Dämpfen aus Bitumen und der Ausscheidung von 1-OHP ($r_s = 0,25$, $p < 0,001$) und OHPPH ($r_s = 0,36$, $p < 0,0001$) nach der Schicht. Die Ergebnisse zeigten weiterhin eine höhere Bildung von DNA-Strangbrüchen bei Bitumen-exponierten Personen im Vergleich zur Referenzgruppe ($p < 0,0001$). Statistisch ist eine Abhängigkeit der Bildung von DNA-Strangbrüchen von der 1-OHP-Ausscheidung ($r_s = 0,19$, $p = 0,01$), aber nicht von der OHPPH-Ausscheidung ($r_s = 0,01$, $p = 0,92$) nach der Schicht zu erkennen. Überraschenderweise wurden signifikant mehr DNA-Strangbrüche vor der Schicht im Vergleich zu nach der Schicht sowohl bei exponierten Beschäftigten ($p < 0,002$) als auch bei Referenzpersonen ($p < 0,021$) gefunden. Obwohl 8-OxodGuo weder mit der äußeren noch

der inneren Exposition assoziiert ist, waren die Werte sowohl bei Bitumen-exponierten Arbeitern ($p < 0,0001$) als auch in der Referenzgruppe ($p < 0,001$) jeweils nach der Schicht signifikant erhöht.

Arbeitsplätze mit Bitumenexposition führen bei den Beschäftigten zu höheren genotoxischen Schädigungen als im Referenzkollektiv. Aufgrund fehlender Assoziationen zwischen genotoxischen Schädigungen und Harnmetaboliten, können Letztere zwar als Expositionsmarker herangezogen werden, sind für die Risikobeurteilung der genotoxischen Schäden jedoch ungeeignet.

Psychomentale Belastungen spezieller Berufsgruppen

V51 Belastung und Beanspruchung durch Schichtarbeit im Vergleich mit Bereitschaftsdienst im Krankenhaus. Ergebnisse einer Interventionsstudie bei Ärztinnen und Ärzten

Ralf Wegner, Bernd Poschadel, Johanna de Jong, Xaver Baur
Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA), Universität Hamburg,

Auf Grund europäischen Rechts muss der zwischen krankenhausärztlicher Tätigkeit und eingeschobene Bereitschaftsdienst durch Schichtdienst (SD) ersetzt werden. Zu prüfen war, ob sich im Längsschnitt nach Einführung von SD eine geringere physiologische und psychologische Beanspruchung feststellen lässt als durch den bisher ausgeübten Bereitschaftsdienst (BD) der Gruppe D.

Untersucht wurden 16 Assistenzärztinnen/-ärzte (5 Frauen, 11 Männer; Alter $36,8 \pm 5,8$ Jahre) über 24 h während eines Bereitschaftsdienstes und nach Wechsel der Dienstart während eines Schichtdienstes. Untersuchungsumfang: Standardisierter Tätigkeitserfassungsbogen, Maslach-Burnout-Inventar (MBI), Mehrdimensionaler Befindlichkeitsfragebogen (MDBF), durchflusszytometrische Lymphozytendifferenzierung, 24-h-EKG und -RR sowie Harn-(Adrenalin[A]- und Noradrenalin[NA]-Exkretion) und Speichelproben (Cortisol) an den Untersuchungstagen von 18–24, 24–7 und 7–18 Uhr.

Die Punktwerte des MBI veränderten sich nicht wesentlich (Erschöpfung 19,2 vs. 18,6; $p > 0,05$), ebenso wenig die des MDBF. Gleiches gilt für Blutdruck und die Herzfrequenz. Die Anzahl der Lympho-

zytensubpopulationen waren vergleichbar, die NK-Zellen lagen nach dem SD morgens etwas höher als nach dem BD (258 vs. 290/ μ l, $p > 0,05$). Die Katecholaminausscheidung zeigte bei beiden Schichtformen keine typische Tagesrhythmik (18–24, 24–7, 7–18 Uhr; A: 7,0/4,5/4,1 vs. 5,0/5,2/4,6; NA 33/25/32 vs. 34/35/31 μ g/g Kreat.; NA 24–7 Uhr $p < 0,05$), der Cortisolgehalt im Speichel war nicht unterschiedlich (gl. Zeiten: 1,1/4,2/4,0 vs. 1,3/4,8/3,7 ng/ml).

Es ergaben sich keine wesentlichen Unterschiede zwischen den beiden Nachtdienstformen. Die während der Nachtschicht deutlich höhere NA-Ausscheidung im Harn ist am ehesten auf eine höhere körperliche Belastung während des Volldienstes (SD) zurückzuführen. Auffällig sind die nach Arbeitsende nicht rückläufigen Katecholaminwerte. Eine Erklärung ist, dass am Tage nach dem Nacht- bzw. Bereitschaftsdienst häufig nicht, wie vermutet, geschlafen wurde. Insgesamt ergibt sich aus den Untersuchungsergebnissen, soweit dieses nach so kurzer Zeit möglich ist, kein Hinweis auf unterschiedliche physiologische oder psychometrische Auswirkungen beider Nachtdienstarten.

V52 Stressbedingte berufliche Beanspruchung und Belastung bei Ärzten und deren systemische Auswirkungen

Wolfgang Hagemann

Psychotherapie und Psychosomatik, Röher Parkklinik, Eschweiler

Die Studie untersucht chronischen Stress und dessen Auswirkungen auf die Gesundheit bei Ärzten. Dabei werden u. a. Berufszufriedenheit, verschiedene berufliche Stressoren und arbeitsbedingte Belastungen erfasst. Gruppenunterschiede werden ermittelt und Risikofaktoren differenziert.

Die Daten wurden mittels Fragebögen (Trierer Inventar zum Chronischen Stress (TICS) von P. Schulz, et al. 2003) sowie zwei Fragebögen aus dem Burnout-Screening-Set (BOSS) von Dr. W. Hagemann (2005) bei insgesamt 68 Ärzten/Ärztinnen im Alter von 28–70 Jahren erhoben. Zur Auswertung wurde das Statistical Package for Social Sciences verwendet. Berechnet wurden Korrelationsanalysen, Faktorenanalysen, Regressionsanalysen und T-Tests.

Die Mittelwerte des TICS und des BOSS erwiesen sich (mit Ausnahme von Belastungen im Bereich Familie) als unauffällig. Dagegen zeigten sich im BOSS erhöhte Werte hinsichtlich der Intensität und Breite der beruflichen, persönlichen und sozialen

Belastungen. Auf der Ebene der beruflichen Faktoren erhielten „Dauerstress durch lange Arbeitstage“ und „Rigidität in Arbeitsabläufen und -inhalten“ die höchsten Werte. Als besonders hoch belastet erwies sich die Gruppe der jungen Ärzte und Ärztinnen, die seit 3–6 Jahren ihren Arbeitsplatz innehaben, eine durchschnittliche Arbeitszeit von 59 Wochenstunden ableisten, die Sicherheit ihres Arbeitsplatzes niedriger einschätzen und mit ihren beruflichen Rahmenbedingungen unzufriedener waren. Die Daten bestätigen das systemische Modell der Interaktion von beruflichen, persönlichen und sozialen Stressoren und deren Auswirkungen auf Körper, Seele und Geist.

Stressbedingte Beanspruchungen und Belastungen nur für den Lebensbereich Beruf zu erfassen, wird der Realität nicht gerecht. Grundlage von Diagnostik, Prävention und Intervention sollte ein systemisches und integratives Modell sein. Bei empirischen Untersuchungen sollte zwischen Mittel-, Intensitäts- und Breitenwerten der Beschwerden unterschieden werden, um differenziertere Aussagen zu erhalten. Als Risikofaktoren im Arbeitskontext gelten insbesondere berufliche Rahmenbedingungen, wie z. B. Wochenarbeitszeit, Dauer der Betriebszugehörigkeit und wahrgenommene Sicherheit des Arbeitsplatzes.

V53 Aktuelles Wohlbefinden von jungen Ärzten in Abhängigkeit von Berufsalltag und Einschätzung des eigenen Könnens nach dem Medizinstudium

Elke Ochsmann¹, Klaus Schmid¹, Eva-Maria Keller¹, Michael Mück-Weymann², Hans Drexler¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg,

²Institut für Verhaltensmedizin und Prävention, Private Universität für Gesundheitswissenschaften, Medizinische Informatik und Technik, Hall

Um einen möglichen Zusammenhang zwischen Wohlbefinden und medizinischer Ausbildung bzw. ersten Jahren der Berufstätigkeit zu erheben, wurden junge Ärzte nach ihrem Berufsalltag, der Einschätzung ihrer Ausbildung und ihrem Stressempfinden/Wohlbefinden befragt.

1527 Ärzten, die sich im Jahr 2005 neu bei der bayerischen Landesärztekammer angemeldet hatten, wurde Anfang Oktober 2006 ein Fragebogen zugesandt, der Fragen zu ihrem Berufsstart, ihrer aktuellen Tätigkeit, zu ihrer medizinischen Ausbildung und zu Stress bzw. Wohlbefinden umfasste (EBF-24A/3, WHO-5-Fragebogen zum Wohlbefinden und Abschnitte aus COP-

SOQ). Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Kruskal-Wallis-Test ($p = 0,05$ Signifikanzniveau).

Bis zum jetzigen Zeitpunkt wurden 512 Fragebogen zurückgesandt (219 Männer, 292 Frauen; 29 ± 3 Jahre). 262 der Befragten sind seit max. 1 Jahr berufstätig. Im Durchschnitt gaben die Ärzte ihr aktuelles Wohlbefinden mit $11,6 \pm 5,2$ Punkten (WHO-5) an. Eine enge Korrelation zeigte die Befragung im Bereich zwischen Wohlbefinden und Unterstützung durch Vorgesetzte und Kollegen ($p < 0,001$) bzw. Vorhandensein eines Ansprechpartners bei fachlichen Fragen ($p < 0,001$). Ein enger Zusammenhang konnte auch zwischen der Zahl der abzuleistenden Überstunden ($p < 0,001$) und den Wochenenddiensten ($p < 0,001$) und dem Wohlbefinden aufgezeigt werden. 236 Befragte (46%) denken nie darüber nach, ihre klinische Tätigkeit aufzugeben. Diese Personen gaben insgesamt ein signifikant höheres Wohlbefinden an als Kollegen, die manchmal daran denken, ihre klinische Tätigkeit aufzugeben ($p < 0,001$). Junge Ärzte (max. 1-jährige Berufserfahrung) gaben bei positiver Einschätzung des durch die Ausbildung erworbenen Wissensstands ein signifikant höheres Wohlbefinden an als diejenigen, die sich nach dem Studium schlecht auf das kommende Berufsleben vorbereitet fühlten ($p < 0,001$).

Insgesamt findet sich bei den teilnehmenden Ärzten ein eher schlechtes aktuelles Wohlbefinden. Die Untersuchung konnte Zusammenhänge zwischen der aktuellen Tätigkeit und dem aktuellen Wohlbefinden der Befragten aufzeigen, aber auch Zusammenhänge zwischen der Einschätzung des eigenen Könnens nach dem Medizinstudium und dem Wohlbefinden.

V54 Psychosoziale Belastungen bei Krankenhausbeschäftigten vor und nach Einführung der DRG-basierten Vergütung in Deutschland

Monika A. Rieger¹, Wilfried E. Dieterle², Andrea Wittich², Sascha Schmidt³, Elke Donath³, Sabine Bartholomeyczik⁴

¹Arbeitsmedizin, Fakultät für Medizin, Universität Witten/Herdecke, ²Abteilung für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsklinik Freiburg, ³Institut für Pflegewissenschaft, Fakultät für Medizin, Universität Witten/Herdecke, ⁴Lehrstuhl für Epidemiologie – Pflegewissenschaft, Fakultät für Medizin, Universität Witten/Herdecke

Die Einführung der DRG-basierten Vergütung in der stationären Krankenversorgung ist eine zentrale Maßnahme der letzten Jahre. Die damit verbundenen Umstrukturierungsprozesse gehen mit einem Stellen-

abbau und einem teilweise veränderten Aufgabenspektrum der Berufsgruppen einher.

Basierend auf der Methodologie der COPSOQ-Validierungsstudie (Nübling et al. 2005) erfolgte im Rahmen des Projektes „Arbeitsbedingungen im Krankenhaus“ (BAuA F2032; www.arbik.de) eine Befragung von Ärzten und Pflegenden in drei Krankenhäusern der Maximalversorgung. Auf insgesamt zwei chirurgischen, drei internistischen und einer neonatologischen Station wurden 71 Ärzte und 111 Pflegende befragt. Zum Befragungszeitpunkt im Jahr 2005 war die DRG-basierten Vergütung in allen drei Häusern implementiert.

Im Vergleich der aktuellen Daten mit den Ergebnissen aus der Validierungsstudie (abgeschlossen 2004) als Referenz zeigten sich in der MANOVA signifikante Unterschiede in einzelnen COPSOQ-Skalen. Bei Ärzten und Pflegenden zeigten 2005 sich höhere Werte auf den Skalen „quantitative Anforderungen“, „Beeinflussung des Privatlebens durch die Arbeit“, „Rollenkonflikt“ und niedrigere Werte auf den Skalen „Rollenklarheit“, „Einfluss bei der Arbeit“ sowie „Bedeutung der Arbeit“. Zugleich wurde das Vorkommen von Mobbing von beiden Berufsgruppen im Jahr 2005 deutlich häufiger angegeben als 2004. Im Hinblick auf die Skala „Arbeitsplatzunsicherheit“ unterschieden sich beide Berufsgruppen voneinander und im Vergleich zur Referenz. Bei Pflegenden war dieser Faktor sowohl im aktuellen Vergleich zu den Ärzten und als auch zu den Pflegenden der Referenz höher ausgeprägt, bei den Ärzten war sie im Vergleich zur Referenz niedriger ausgeprägt.

Insgesamt zeigten sich 2005 im Vergleich zur Referenzgruppe deutliche Unterschiede, die über Berufsgruppen und einzelne Krankenhäuser bzw. Stationen hinweg zu beobachten sind. Dies stützt die Annahme, dass sich hier Auswirkungen der Umstrukturierungen bemerkbar machen. Betriebsärztinnen und Betriebsärzte sollten entsprechende Umstrukturierungsprozesse begleiten, sich ändernde Belastungen dokumentieren und Hilfsangebote für die Beschäftigten anbieten bzw. vermitteln (z. B. Supervision, Coaching).

V55 Die psychosoziale Arbeitssituation von Betriebsärzten im Berufsvergleich

Hans-Martin Hasselhorn¹, Matthias Nübling², Friedrich Hofmann¹, Monika A. Rieger³

¹Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Abt. Sicherheitstechnik, Bergische Universität Wuppertal,

²FFAS, Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozial-

medizin, Freiburg, ³Arbeitsmedizin, Fakultät für Medizin, Universität Witten/Herdecke

Die Arbeitsrealität der Betriebsärzte (BÄ) befindet sich im Umbruch, charakterisiert u. a. durch Privatisierung betriebsärztlicher Dienstleistungen, Konkurrenzdruck und Neuregelungen des Arbeitsschutzes. Dies lässt annehmen, dass sich die psychosoziale Arbeitssituation in dieser Berufsgruppe verändert hat und auch weiter verändern wird.

Die Fragen dieses Beitrags sind:

1. Wie ist das psychosoziale Belastungs- und Beanspruchungsprofil bei BÄ im Vgl. mit verwandten Berufsgruppen?
2. Welche Risikogruppen innerhalb der Gruppe der BÄ lassen sich identifizieren?

2006 wurden 352 BÄ mittels COPSOQ (Copenhagen Psychosocial Questionnaire) zur psychosozialen Arbeitsbelastung und -beanspruchung befragt. Die Daten wurden verglichen mit denen von 406 Krankenhausärzten (KH-Ä) und 101 Sicherheitsingenieuren (SI). Analysen wurden korrigiert für Alter und Geschlecht, alle Ergebnisse $p < 0,001$.

Zu 1) Belastung:

- a) Arbeitsinhalt: Indikatoren des Arbeitsinhalts waren bei BÄ und SI deutlich günstiger als bei KH-Ä.
- b) Arbeitsorganisation: Bei BÄ und SI fanden sich günstigere Werte für die Ressourcenfaktoren der Arbeitsorganisation als bei KH-Ä.
- c) Soziales Arbeitsumfeld: Hier lagen KH-Ä zumeist günstiger. Bei BÄ waren insbesondere Werte für „Soziale Unterstützung“ und „Rollenklarheit“ gering.

Zu 1) Beanspruchung: KH-Ä waren mehr ausgebrannt und hatten einen hohen „Arbeit-Familien-Konflikt“. BÄ hatten geringere „Bedeutung der Arbeit“. BÄ und SI waren mehr zufrieden mit der Arbeit.

Zu 2) Innerhalb der Gruppe der BÄ zeigten diejenigen ein besonders günstiges Profil, die beim betreuten Betrieb angestellt waren, und diejenigen ein relativ ungünstiges Profil, die bei überbetrieblichen Diensten angestellt waren.

Die Ergebnisse legen nahe, dass es sich bei der betriebsärztlichen Tätigkeit um eine ausgesprochen positive mit deutlichen Stärken handelt. Dass die Befunde der BÄ denen der SI näher waren als denen der KH-Ä, weist auf den bedeutenden Einfluss des Arbeitsinhalts hin (präventiver Charakter im Arbeitsschutz, Alleinarbeit).

Die niedrig erlebte Bedeutung der Arbeit sollte für alle BÄ nahe legen, sich an der Diskussion zu Inhalt und Rolle der

Betriebsmedizin zu beteiligen und dabei auch die eigene Tätigkeit zu hinterfragen. Auch überbetriebliche Dienste sollten sich daran beteiligen.

V56 Psychosoziale Belastungen und Konsum psychotroper Substanzen bei Tierärzten

Melanie Harling¹, Petra Strehmel², Albert Nienhaus¹

¹Grundlagen der Prävention und Rehabilitation, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Hamburg, ²Fakultät Soziale Arbeit und Pflege, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg,

Tierärzte sind verschiedenen Belastungen und Gefährdungen ausgesetzt. In dieser Arbeit werden die psychosozialen Belastungen bei Tierärzten und ihre Auswirkung auf den Konsum psychotroper Substanzen untersucht.

In einer Querschnittsstudie wurde den Tierärzten aus vier Bundesländern ein schriftlicher Fragebogen zugesendet. Erfasst wurden die berufliche Situation, die psychosoziale Belastung, die Demoralisierung und der Konsum von Nikotin, Alkohol und Medikamenten (Schmerz-, Beruhigungs- oder Schlafmittel etc.) während der letzten 30 Tage vor der Befragung. In multivariaten Analysen wurden Risikofaktoren für Tabakkonsum (> 10 Stück Tabakware/Tag), Alkoholkonsum (Männer > 20 g Alkohol/Tag, Frauen > 10 g Alkohol/Tag) und Medikamenteneinnahme (mindestens wöchentlich) ermittelt.

Insgesamt beteiligten sich 1136 Veterinärmediziner (Responserate 56,5%). Starke psychosoziale Belastungen empfanden 19,1%. Der Median auf der Demoralisierungsskala betrug 8. Starken Tabakkonsum gaben 8,9%, riskanten Alkoholkonsum 31,3% und regelmäßige Medikamenteneinnahme 19,6% für die letzten 30 Tage an. Ein Risikofaktor für starken Tabakkonsum sind hohe Werte in der Demoralisierungsskala (OR 2,6; CI 1,2–5,6). Ein riskanter Alkoholkonsum wird von niedergelassenen Tierärzten (OR 1,6; CI 1,2–2,1) häufiger angegeben. Risikofaktoren für die regelmäßige Einnahme von Medikamenten sind hohe Werte in der Demoralisierungsskala (OR 2,5; CI 1,4–4,4) und hohe psychosoziale Belastungen (OR 2,6; CI 1,6–4,3).

Einfache Aussagen, wie psychosoziale Belastungen sind Risikofaktoren für riskantes Konsumverhalten, lassen sich nicht treffen. Vielmehr ergibt sich z. B., dass sich niedergelassene Ärzte häufiger psychosozial belastet fühlen, auf der Demorali-

sierungsskala geben sie jedoch geringere Werte an. Selbstständige pflegen zwar häufiger einen riskanten Alkoholkonsum, beim Tabletten- und Nikotinkonsum unterscheiden sie sich jedoch nicht von ihren Kollegen. Da der Zusammenhang zwischen psychosozialen Belastungen und dem Konsum von psychotropen Substanzen beim Medikamentenkonsum relativ eindeutig ist, erscheint es sinnvoll, gesundheitsfördernde Maßnahmen zum Abbau von psychosozialer Belastung und zur Vermeidung riskanter Konsumstile für Tierärzte zu entwickeln.

V57 Zusammenhänge zwischen Einflussfaktoren und Burnout-Risiko in pädagogischen Berufsgruppen

Reingard Seibt¹, Jeanette Malbrich²

¹Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden, ²Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften, Fachrichtung Psychologie, Technische Universität Dresden

Lehrer und Erzieher sind erhöhten psychosocialen und vielfältigen sozial-kommunikativen Anforderungen ausgesetzt, aber durch ein unterschiedliches Burnout-Risiko gekennzeichnet. Um zu klären, welche Einflussfaktoren dafür verantwortlich sind, wurden Zusammenhänge zwischen arbeits- und persönlichkeitsbedingten Faktoren und dem Burnout-Risiko in diesen Berufsgruppen untersucht.

Das Burnout-Risiko wurde als Syndrom emotionaler Erschöpfung, Zynismus und reduzierter Leistungsfähigkeit bei 100 Gymnasiallehrerinnen und 65 Erzieherinnen (Alter: 45 ± 8 bzw. 44 ± 9 Jahre) überprüft. Als arbeitsplatzbedingte Faktoren wurden Tätigkeitsspielraum, Arbeitsintensität und Effort-Reward Imbalance (ERI), als persönlichkeitsbezogene Faktoren Erholungsunfähigkeit, Extraversion und Selbstkontrolle zwischen den Berufsgruppen verglichen und ihr Zusammenhang zum Burnout-Risiko berechnet.

Für Lehrer bestätigt sich ein höheres Burnout-Risiko, wobei ein vollständiges Burnout-Syndrom in keinem Fall vorliegt; einzelne Burnout-Symptome geben 58 % der Lehrer und 9 % der Erzieher an. Lehrer weisen zudem ungünstigere arbeitsplatzbezogene Faktoren auf: weniger Tätigkeitsspielräume, höhere Arbeitsintensität, ungünstigere ERI in der Arbeitstätigkeit (höhere Verausgabung versus geringere Anerkennung: 0,7 vs. 0,5). Lehrer fallen zudem durch stärkere Erholungsunfähigkeit auf (31 vs. 6 %) und sind extravertierter. Er-

zieher sind durch höhere Selbstkontrolle gekennzeichnet. In beiden Berufsgruppen geht ein höheres Burnout-Risiko mit höherer Arbeitsintensität ($r = 0,45$), ungünstigerer ERI ($r = 0,57$) und stärkerer Erholungsunfähigkeit ($r = 0,55$), aber geringem Tätigkeitsspielraum ($r = -0,33$) einher. Das Burnout-Risiko wird eher durch arbeits- (Varianzaufklärung: 43 %) und weniger durch personenbezogene (Varianzaufklärung: 31 %) Faktoren beeinflusst, wobei ERI bzw. Erholungsunfähigkeit entscheidend sind.

Um ein Burnout-Syndrom zu verhindern und die Gesundheit der Lehrer und Erzieher langfristig zu erhalten, müssen berufsspezifische Risikofaktoren durch Stärkung der persönlichen Ressourcen kompensiert werden. Dazu muss gesundheitsförderliche Präventionsarbeit berufsspezifisch erfolgen und flächendeckend eingeführt werden (z. B. Gesundheitszirkel, Coaching, Supervision).

V58 Auswirkung der Leitungsfunktion auf Belastungserleben und Gesundheitskriterien bei Kita-Personal

Marleen Thinschmidt¹, Brit Grühne²

¹Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden, ²Gesundheitsamt, Landratsamt Torgau-Oschatz,

Führungskräfte in Kindertagesstätten (Kitas) sind neben den Anforderungen durch die pädagogische Arbeit mit Kindern v. a. vielfältigen organisatorischen Aufgaben ausgesetzt. Deshalb sollen bei Führungskräften Belastungen und ihr Erleben, Gesundheit und Wohlbefinden untersucht werden.

Alle Beschäftigten der Kitas eines Landkreises wurden schriftlich befragt. Neben persönlichen und beruflichen Angaben wurden folgende standardisierte Verfahren eingesetzt, um den gesundheitlichen Status sowie Risiken und Ressourcen in der Arbeit bzw. der Person zu erfragen: subjektive Merkmale der Tätigkeit (JDS), Arbeitsfähigkeit (WAI), Beschwerden (BFB), Aufwand-Nutzen-Verhältnis in der Tätigkeit (ERI), Erholungsunfähigkeit (FABA) sowie Selbstwirksamkeitserwartung (SES).

Von insgesamt $n = 429$ Kita-Beschäftigten nahmen $n = 341$ teil (79,5 %, nur Frauen), davon $n = 263$ Erzieher (45 ± 9 Jahre) und $n = 59$ Leiter (47 ± 7 Jahre). Leiter haben mit 36 ± 4 Stunden signifikant längere wöchentliche Arbeitszeiten als Erzieher mit 32 ± 7 Stunden. Sie geben eine stärkere Belastung durch Arbeitsanfor-

derungen an, v. a. Zeitdruck, Störungen und Überstunden bei gleichzeitig geringerer Anerkennung (ERI). Zu bereits bekannten Belastungsfaktoren in Kitas (Lärm, Personalmangel, fehlende Pausen) kommen Konflikte mit Eltern, Trägern, Vertretern und Fremdfirmen hinzu. Trotzdem bewerten sie ihre Arbeit subjektiv am positivsten und motivierendsten (JDS). Leiter weisen öfter gesundheitliche Risikofaktoren auf (WAI) und berichten häufiger von physischen und psychischen Erschöpfungssymptomen wie Licht-/Geräuschempfindlichkeit und Magen-Darm-Beschwerden bzw. Müdigkeit, Kopfschmerzen und Schlafstörungen (BFB). Ihre Erholungsfähigkeit ist signifikant schlechter als die der Erzieher (FABA). Dennoch weisen sie eine höhere Selbstwirksamkeitserwartung auf als Erzieher (SES).

Leiter weisen ein größeres Belastungsspektrum, ein stärkeres Belastungsempfinden sowie stärkere Beeinträchtigungen des Wohlbefindens auf als Erzieher, trotz subjektiv günstiger gestalteter Arbeit. Im Rahmen von Maßnahmen zur betrieblichen Gesundheitsförderung bedarf Leitungspersonal besonderer Aufmerksamkeit. Zur abschließenden Klärung von Ursache-Wirkungs-Beziehungen sind Langzeitstudien erforderlich.

Malignome I

V59 Risikoabschätzung für das Harnblasenkarzinom bei beruflicher Verwendung von Oxidationshaarfärbemitteln

Hermann M. Bolt, Klaus Golka

Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund

In der arbeitsmedizinischen Zusammenhangsbegutachtung von Harnblasenkrebs-Fällen stellt sich die Frage eines kausalen Zusammenhangs bei Friseuren, die gegenüber oxidativen Haarfarbstoffen exponiert waren. Oxidative Haarfarben enthalten aromatische Amine, die Stoffe nach BK 1301 darstellen und die potenziell über die Haut aufgenommen werden können. Um eine Abschätzung des mit einer solchen Tätigkeit verbundenen Risikos vornehmen zu können, sind Argumente aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Fachebenen zusammen zu führen.

Die Chemie des oxidativen Haarfärbeprozesses erfordert ein sog. Primärintermediat (z. B. p-Phenylendiamin oder p-Aminophenole), ferner Wasserstoffperoxid, das das Primärintermediat zu einer akti-

vierten chinoiden Form oxidiert, und sog. Kuppler (z. B. m-Aminophenole, m-Hydroxyphenole), mit denen das aktive Intermediat reagiert. Diese Reaktion findet in der Haarmatrix statt, so dass sich der gebildete Farbstoff nicht mehr auswaschen lässt. Die potenzielle Belastung des Friseurs durch freie aromatische Amine ist abhängig von der quantitativen Zusammensetzung des Gemisches und von der Einwirkungszeit. Seit den 1980er Jahren wurden verwendete aromatische Amine auf ihre Gentoxizität untersucht, und zuvor benutzte gentoxische Stoffe wurden dann nicht mehr verwendet.

Toxikokinetische Untersuchungen mit modernen oxidativen Haarfarben wurden sowohl an toxikologischen Modellen, als auch unter beruflichen Gebrauchsbedingungen durchgeführt. p-Phenylendiamin wird beim Durchtritt durch die menschliche Haut größtenteils durch Acetylierung (NAT1) inaktiviert. Unter Beachtung heute üblicher Schutzmaßnahmen ist die Resorption sehr niedrig: In einer experimentellen Studie an Frisuren konnten wir lediglich eine maximale Exposition von 0,33 Mikrogramm p-Phenylendiamin pro kg Körpergewicht feststellen.

Die vorliegenden epidemiologischen Studien sind insgesamt uneinheitlich. Während frühere Studien zum Harnblasenkrebs oft eine Überrepräsentation von im Friseurberuf Tätigen ausweisen, ist dies bei der Mehrzahl der neueren Studien nicht der Fall. Insgesamt ist zu schließen, dass der heute übliche Gebrauch von Haarfarben kein nennenswertes Risiko darstellt. Dies gilt jedoch nicht für frühere Tätigkeiten, etwa bis zu Beginn der 1980er Jahre.

V60 Prospektive Kohortenstudie bei Risikopersonen zur Früherkennung von Harnblasenkarzinomen mittels urinbasierter Tumormarker

Gabriele Leng¹, Martin Pelster², Michael Nasterlack³, Bernd Scheuermann³, Friedhelm Eberle⁴, Dirk Taeger⁵, Beate Pesch⁵, Georg Johnen⁵, Heike Stockmann⁵, Thomas Brüning⁵, Feil Gerhard⁶, Marcus Horstmann⁶, Joachim Pülgen⁶, Arnulf Stenzl⁶, Harald Wellhöfer⁷

¹SUA-GHA-GSS, Institut für Biomonitoring, Bayer Industry Services GmbH&Co.OHG, Leverkusen, ²SUA-GHA, Bayer Industry Services GmbH&Co.OHG, Leverkusen, ³GOA/C, BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen, ⁴Abteilung Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz, BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen, ⁵Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ⁶Klinik für Urologie, Eberhard-Karls-Universität, Tübingen, ⁷Fachreferat Arbeitsmedizin, Bereich Prävention, Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, Heidelberg

In der Vergangenheit wurden nichtinvasive Diagnosemarker entwickelt, deren Wertigkeit für die Früherkennung von Harnblasenkarzinomen bislang nicht ausreichend in prospektiven Studien untersucht wurde. In einer Längsschnittstudie mit Risikopersonen soll daher der Vorhersagewert FDA-zertifizierter und neuer Tumormarker zur Früherkennung des Harnblasenkarzinoms ermittelt werden.

Die prospektive Studie (Laufzeit: 01.09.2003 bis 01.09.2009) wird im Rahmen arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen gemäß BG-Grundsatz G33 durchgeführt. Insgesamt 1800 ehemalige Chemiarbeiter, die gegenüber krebserzeugenden aromatischen Aminen exponiert waren, werden jährlich zu einer Untersuchung bei BASF oder BAYER eingeladen. Von dort werden Urinproben an die Urologie der Universität Tübingen zur Bestimmung von Zytologie, NMP22 (Nukleäres Matrixprotein 22) und UroVysion (chromosomale Aberrationen) und an das BGFA zur Bestimmung von Survivin (Apoptosemarker) gesendet. BAYER bestimmt zusätzlich NMP22 mit BladderCheck. Bei positiven Befunden für Zytologie, NMP22 bzw. UroVysion wird eine Zystoskopie empfohlen. Erhebungs- und Expositionsfragebögen zur Aufstellung einer Job-Expositionsmatrix werden am BGFA in einer Datenbank erfasst.

Bis 30.09.2006 haben 1416 Personen mindestens einmal teilgenommen. Insgesamt wurden 2935 Urinproben gewonnen und auf Zytologie, NMP22, UroVysion und Survivin untersucht. Bis-her wurden fünf Blasenkarzinome und ein Harnblasenpapillom aufgrund positiver Tumormarker entdeckt (4 mit NMP 22, 2 mit UroVysion + Zytologie). Drei Karzinome wurden dagegen im Zwischenintervall diagnostiziert, für die die Marker keine Hinweise gaben. Für NMP22 und UroVysion waren 83 bzw. 11 Befunde positiv. Bei 3 Patienten waren der UroVysion-Test und die Zytologie positiv. Für Survivin ergaben sich 58 positive Befunde, wobei zwei dieser Proben von entdeckten Tumorpatienten stammten.

Aus Begleitbefunden können Rückschlüsse auf vermutlich falsch-positive Befunde gezogen werden. Erste Ergebnisse weisen darauf hin, dass ein Multimarker-Panel zu einer besseren Früherkennung führt, da die eingesetzten Marker nur eine geringe Korrelation aufweisen. Damit kann die Sensitivität der Früherkennung möglicherweise verbessert werden.

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

V61 Kohortenstudie zur Krebshäufigkeit bei Beschäftigten in einer Kläranlage

Michael Nasterlack¹, Peter Messerer², Dirk Pallapies³, Marvin Gerald Ott⁴, Andreas Zober⁵

¹GOA/C, BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen, ²GOA/CE, BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen, ³GOA/CP, BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen, ⁴Epidemiology, BASF Corporation, Rockaway, ⁵GOA, BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen

Es war zu beurteilen, ob in der Kläranlage der BASF-Aktiengesellschaft Ludwigshafen Krebserkrankungen vermehrt auftreten.

In einer Kohortenstudie wurden 477 Personen, die jemals ein Jahr oder länger in diesem Bereich beschäftigt waren, angeschrieben und nach aufgetretenen Krebserkrankungen befragt. Bei verstorbenen Mitarbeitern wurden die nächsten Angehörigen kontaktiert. Alle genannten Erkrankungsfälle wurden nach erfolgter Schweigepflichtentbindung durch Einsicht in Originalbefunde verifiziert. Relative Krankheitsrisiken wurden durch Vergleich mit den Daten des Saarländischen Krebsregisters als „standardized incidence ratio“ (SIR) für die Krebsarten berechnet, von denen mindestens 5 Fälle in der Gesamtgruppe aufgetreten waren.

Insgesamt wurden 50 bösartige Neubildungen beobachtet (SIR 1,14; CI 0,85–1,71). Die SIR für Krebse des Dickdarms, der Lunge und Bronchien, der Haut und der Prostata lagen zumeist um 1 und waren statistisch nicht signifikant. Lediglich bei Blasenkrebs fand sich eine stärker erhöhte SIR von 2,7 mit einem Konfidenzintervall (CI) von 0,74–6,93. Bei der weiteren Analyse zeigte sich das Blasenkrebsrisiko vorwiegend auf die Mitarbeiter in der Klärschlammbehandlung begrenzt, so dass hier ein auf diese Gruppe bezogenes statistisch signifikant erhöhtes Risiko resultierte (SIR 6,82; CI 1,86–17,46).

In mehreren Kohortenstudien wurden geringfügig erhöhte Risiken für „alle Krebserkrankungen“ bei Beschäftigten in Kläranlagen gefunden. Blasenkrebs trat in keiner dieser Studien gehäuft auf. Im einzelnen wurden erhöhte Risiken für Krebserkrankungen von Leber, Kehlkopf, Magen, Prostata und Nasennebenhöhlen beschrieben. Für keine dieser Krebsarten findet sich ein erhöhtes Risiko in unserer Studie. Es kann vor diesem Hintergrund nicht mit ausreichender Sicherheit beurteilt werden, ob es sich bei den vorgefundenen Blasenkrebsfällen um eine zufällige Häufung gleichartiger Krankheitsfälle handelt. Den Mitarbeitern werden künftig Vorsorgeuntersuchungen zur Früherkennung von Harnblasenkrebs

angeboten. Das Krebsgeschehen in dieser Kohorte wird nach fünf Jahren unter Einbeziehung zwischenzeitlicher Neuerkrankungen erneut ausgewertet werden.

V62 Berufliche Expositionen gegenüber endokrin wirksamen Chemikalien und Tumoren des extrahepatischen Gallensystems

Wolfgang Ahrens¹, Chinara Mambetova²

¹Epidemiologische Methoden und Ursachenforschung, Bremer Institut für Prävention und Sozialmedizin, Bremen, ²Tashkent Research Institute of Haematology and Transfusiology, sowie die Europäische RareCancer Studiengruppe, Tashkent

Diese Studie untersucht den Zusammenhang zwischen Tumoren des extrahepatischen Gallensystems (EBT) und beruflichen Expositionen gegenüber endokrinen Disruptoren (ED) bei Männern.

183 Fälle mit histologisch gesicherten Tumoren des EBT und 1938 gematchte Kontrollen (1421 Populations-, 517 Kolonkarzinomkontrollen) wurden zwischen 1995 und 1997 anhand eines standardisierten Fragebogens interviewt. Sofern eine Indexperson verstorben war, wurde ein Angehöriger interviewt. Die Daten wurden im Rahmen einer internationalen multizentrischen Fall-Kontroll-Studie in sechs europäischen Ländern (Dänemark, Deutschland, Frankreich, Italien, Schweden, Spanien) erhoben. Angaben aus den Berufsbeschreibungen wurden in Quantifizierungsvariablen (Intensität, Wahrscheinlichkeit und Dauer der Exposition) für 14 EDs umgesetzt. Odds Ratios (OR) und 95 % Konfidenzintervalle (KI) wurden durch ungebundene logistische Regression ermittelt. Es wurde für Alter, Land und Gallensteinerkrankung adjustiert.

Berufliche Exposition gegenüber der Gesamtheit aller erfassten EDs ergab ein OR von 1,4 (KI 0,9–2,1) mit einer inkonsistenten Dosisbeziehung der kumulierten Exposition (niedrig: OR 1,2; KI 0,6–2,3; mittel: OR 1,8; KI 1,0–3,4; hoch: OR 1,5; KI 0,9–2,7) bei Indexinterviewten. Das adjustierte OR für Tumoren des EBT gegenüber PCB-Expositionen war 2,3 (KI 1,1–4,8; nur Indexinterviewte). Keiner der anderen betrachteten EDs zeigte eine ähnliche Assoziation mit Tumoren des EBT.

Unsere Ergebnisse zeigen keinen überzeugenden Zusammenhang zwischen beruflichen ED-Expositionen und Tumoren der EBT. Unter den untersuchten Stoffen mit endokrin disruptiver Wirkung stellen PCBs möglicherweise einen starken Risikofaktor dar.

Biomonitoring II

V63 Erfassung der toxischen Gefährdung durch Hautkontakt mittels Biomonitorings am Beispiel aromatischer Amine

Thomas Göen¹, Manfred Heppner², Lars Lüersen¹, Tobias Weiß³, Jürgen Angerer¹, Hans Drexler¹, Gintautas Korinht¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ²Gebäude 54, Betriebsärztlicher Dienst Lübeck, ³Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum

Der Beurteilung einer toxischen Gefährdung durch Hautkontakt kommt in der Prävention eine große Bedeutung zu. In der neu verfassten TRGS 401 ist das Biomonitoring als einziges quantitatives Verfahren zur Beurteilung der Gefährdung durch hautresorptive Stoffe erwähnt. Ziel unserer Forschungsarbeiten war es, bei Beschäftigten mit beruflichem Kontakt zu aromatischen Aminen die Leistungsfähigkeit des Biomonitorings mit Blick auf die Beurteilung der Gefährdung durch die dermale Aufnahme der kanzerogenen Arbeitsstoffe zu ermitteln.

In die Studie wurden 17 männliche Beschäftigte (Alter: 32–53 Jahre), die bei der Herstellung von Gummidichtungsmaterialien für Kfz-Motoren gegenüber Anilin und o-Toluidin exponiert waren, eingeschlossen. Die Beschäftigten wurden hinsichtlich der Hautbelastung und -beanspruchung untersucht und über die Verwendung von persönlichen Schutzausrüstungen befragt. Die innere Belastung mit Anilin und o-Toluidin wurde durch die Bestimmung der Amine im Nachschichturin quantifiziert. Darüber hinaus fand bei 13 Personen eine personen-gebundene Luftmessung statt. Aus den Biomonitoring- und den Luftmessergebnissen wurden die Werte der Relativen Inneren Belastung (RIB) berechnet.

Die Schichtmittelwerte der personen-gebundenen Luftmessungen reichten von 0,9–46,1 µg/m³ für o-Toluidin und 0,4–62,7 µg/m³ für Anilin. Beim Biomonitoring wurden zwischen 0,3–25,0 µg/l für o-Toluidin in Urin und 1,7–22,5 µg/l für Anilin in Urin gemessen. Der RIB-Index wurde mit Werten von 0,1–9,4 µg/l/µg/m³ und 0,1–18,5 µg/l/µg/m³ bestimmt. Dabei wiesen Beschäftigte, die einen mittleren Verschmutzungsgrad der Hände aufwiesen, im Vergleich zu Personen mit geringen Verschmutzungen sowohl für Anilin als auch für o-Toluidin zum Teil deutlich höhere RIB-Werte auf. Tendenziell höhere

Stoffaufnahmen (RIB) wiesen für beide Stoffe Personen mit erythematöser Haut der Hände und für o-Toluidin auch der Unterarme auf.

Mittels des Biomonitorings konnte eine höhere innere Belastung bei Personen mit ausgeprägter Verschmutzung der Haut durch Arbeitsstoffe sowie die höhere dermale Stoffaufnahme durch erythematöse Haut quantifiziert werden. Unsere Ergebnisse bestätigen damit den Stellenwert des Biomonitorings bei der Beurteilung toxischer Gefährdungen durch Hautkontakt.

V64 Quantitative Untersuchungen zur Bedeutung einer dermalen Gefährstoffaufnahme am Beispiel des N-Methyl-2-pyrrolidons (NMP)

Michael Bader, Wolfgang Rosenberger, Thomas Rebe, Renate Wrbitzky

Abteilung Arbeitsmedizin, Medizinische Hochschule Hannover

NMP ist ein aprotisches Lösemittel für eine Vielzahl von Kunststoffen, Epoxidharzen und Klebern. Aufgrund neuerer Erkenntnisse zur Korrelation zwischen äußerer und innerer Belastung erfolgte eine Re-Evaluierung der Ergebnisse einer Feldstudie zur NMP-Exposition in der Klebstoffherstellung zur Quantifizierung einer dermalen Resorption aus Kondensat und Gasphase.

Insgesamt 7 Arbeitnehmer, die mit der Reinigung von Mischkesseln oder der Einrichtung von Rührwerken für Klebstoffe beschäftigt waren, sowie 3 Untersucher wurden hinsichtlich ihrer äußeren und inneren Belastung mit NMP nach der Arbeitsschicht untersucht. Die Bestimmung von Schichtmittelwerten erfolgte durch eine personenbezogene aktive Probenahme. Als Biomarker wurden NMP und dessen Metabolite 5-Hydroxy-N-methyl-2-pyrrolidon (5-HNMP) und 2-Hydroxy-N-methylsuccinimid (2-HMSI) im Urin mittels Gaschromatographie-Massenspektrometrie untersucht.

Die mittlere Belastung durch NMP in der Luft am Arbeitsplatz betrug zwischen 0,9 und 15,5 mg/m³ (MAK-Wert: 82 mg/m³). Die höchsten Expositionen wurden im Bereich der manuellen Kesselreinigung gefunden. Die Konzentrationen des NMP (Bereich: < 10–711 µg/l) und des 5-HNMP (Bereich: 3,6–124 mg/g Kreatinin) im Nachschichturin lagen signifikant höher, als dies nach aktuellen Untersuchungen zur Korrelation zwischen äußerer und innerer Belastung zu erwarten gewesen wäre. 2-HMSI wurde aufgrund der langen Halbwertszeit dieses Parameters nur in vier

Nachschichturinen gefunden. In zwei Fällen ist eine überwiegend dermale Aufnahme von flüssigem NMP wahrscheinlich. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit neueren Daten zur hohen Hautresorbierbarkeit und Gasphasenresorption des NMP.

Die Ergebnisse der Re-Evaluierung zeigen, dass eine dermale Aufnahme von Gefahrstoffen auch ohne direkten Hautkontakt möglich ist und quantitativ bedeutsam sein kann.

V65 Innere Belastung der Allgemeinbevölkerung gegenüber Phthalaten während der letzten zwanzig Jahre

Matthias Wittassek¹, Holger Martin Koch², Johannes Müller¹, Lorenz Dobler³, Christa Schröter-Kermani⁴, Rolf Eckard³, Christoph Schlüter¹, Hans Drexler¹, Jürgen Angerer¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ²Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ³Teilbank Humanproben und Datenbank, Umweltprobenbank des Bundes, Münster, ⁴Umweltbundesamt, Dessau

Phthalate sind aufgrund ihrer zahlreichen Anwendungen im Bereich des Kunststoffsektors ubiquitär vorhandenen Umweltchemikalien. Ziel unserer retrospektiven Humanbiomonitoring-Studie war es, die innere Phthalatbelastung der Allgemeinbevölkerung während der letzten zwanzig Jahre nachzuzeichnen.

Es wurden 634 24-h-Sammelurine aus der Umweltprobenbank des Bundes auf Metabolite von Di-n-butylphthalat (DnBP), Di-iso-butylphthalat (DiBP), Butylbenzylphthalat (BBzP), Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP) und Di-iso-nonylphthalat (DiNP) mittels online-LC/LC-MS/MS und Isotopenverdünnungsanalyse analysiert. Die Urine stammen von Studenten (308 Frauen, 326 Männer) der Universität Münster und wurden in neun Jahren ($n \geq 60$) zwischen 1988 und 2003 gesammelt. Basierend auf den Konzentrationen wurden tägliche Aufnahmemengen berechnet, die auf zeitliche Trends hin untersucht wurden. In über 99 % waren Metabolite aller fünf Phthalate nachweisbar. Insgesamt lagen für DnBP 13 % der abgeschätzten Aufnahmemengen (max. 116 $\mu\text{g/kg/Tag}$) über der von der EFSA festgelegten tolerierbaren täglichen Exposition (10 $\mu\text{g/kg/Tag}$), während die für die anderen Phthalate stets unterhalb der entsprechenden Grenzwerte der EFSA lagen.

Für DnBP und DEHP nahmen die Aufnahmemengen ($\mu\text{g/kg/Tag}$) zwischen 1988

(Median 7,0 bzw. 3,9) und 2003 (Median 1,9 bzw. 2,4) deutlich ab. Im Gegensatz dazu wurden für DiBP leicht zunehmende Werte beobachtet (min. Median 1,0 für 1989; max. Median 1,6 für 2003). Für BBzP gab es insgesamt eine abfallende Tendenz (max. Median 0,43 für 1991; min. Median 0,20 für 1998). Für DiNP fanden wir kontinuierlich ansteigende Werte mit dem niedrigsten Median für 1988 (0,20) und dem höchsten Median für 2003 (0,40).

Unsere Studienergebnisse deuten auf eine nicht unerhebliche Phthalatexposition der Allgemeinbevölkerung während der letzten zwanzig Jahre hin. Die beobachteten zeitlichen Trends dürften in direktem Zusammenhang mit Austauschprozessen seitens der Industrie stehen. In einigen Fällen lag die ermittelte tägliche DnBP Aufnahme oberhalb der als tolerierbar angesehenen Belastung. Auch wenn für die anderen Phthalate im Einzelnen keine solche Überschreitungen beobachtet wurden, müssen die jeweiligen Expositionen im Lichte von additiven endokrinen Effekten der Phthalate beurteilt werden.

V66 Die Phthalatbelastung der deutschen Allgemeinbevölkerung: aktuelle Human-Biomonitoring Daten und Berechnungen der täglichen Aufnahmemenge

Holger Martin Koch¹, Matthias Wittassek², Jürgen Angerer²

¹Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ²Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg,

In einem Kollektiv der deutschen Allgemeinbevölkerung ($n = 102$, gleichmäßig alters- und geschlechtsverteilt) wird anhand eines biologischen Monitorings (BM) die innere Belastung gegenüber den endokrin modulierenden Phthalaten Butylbenzylphthalat (BBzP), Di-n-butylphthalat (DnBP), Di-iso-butylphthalat (DiBP), Di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP) und Di-isononylphthalat (DiNP) bestimmt. Aus dieser inneren Belastung wird die tägliche Aufnahme berechnet.

Zur Durchführung eines Phthalat-BMs stehen spezifische und aussagekräftige Metabolite zur Verfügung, die im Urin der Allgemeinbevölkerung bestimmt werden. Die analytische Methodik (HPLC-MS/MS) wurde von uns publiziert. Die Bestimmung von Phthalatmetaboliten ist bereits Bestandteil der arbeitsmedizinisch toxikologischen Ringversuche, die im Auftrag

der DGAUM durchgeführt werden. Die Berechnung der täglichen Phthalat-Aufnahmemenge erfolgt über ein etabliertes Extrapolationsmodell aus den Metabolitkonzentrationen im Urin.

In nahezu allen Urinproben wurden alle untersuchten Phthalatmetabolite nachgewiesen. DEHP-Metabolite: 5OH-MEHP (Median: 13,8 $\mu\text{g/L}$, 95. Perzentil: 84,8 $\mu\text{g/L}$), 5oxo-MEHP (12,2; 65,8), 5carboxy-MEPP (21,6; 129,6), MEHP (4,1; 25,7). DINP-Metabolite: OH-MINP (2,0; 22,3), oxo-MINP (1,3; 12,3), carboxy-MINP (4,0; 33,6). DnBP-Metabolit MnBP (50,4; 300,8). DiBP-Metabolit MiBP (35,7; 135,9). BBzP-Metabolit MBzP (5,4; 32,3). Aus diesen Metabolitkonzentrationen ergeben sich folgende täglichen Aufnahmemengen: DEHP (Median: 2,7 $\mu\text{g/kg}$ Körpergewicht/Tag; 95. Perzentil: 12,7 $\mu\text{g/kg/Tag}$), DiNP (0,6; 4,8), DnBP (2,1; 7,2), DiBP (1,5; 6,0) und BBzP (0,3; 1,0).

Die 95. Perzentile der täglichen Aufnahmemengen der einzelnen Phthalate liegen unter den aus Tierversuchen abgeleiteten Risikogrenzwerten (z. B. TDI; „reference dose“). Die Risikogrenzwerte werden jedoch für DEHP und DnBP nahezu ausgeschöpft und von einzelnen Probanden (3 %) überschritten. Zu bedenken ist, dass diese Phthalate gleichgerichtete Wirkung ausüben. Wie die gleichzeitige Belastung durch mehrere Phthalate zu bewerten ist, ist Gegenstand weiterer Diskussionen. Ein gegenwärtiger Trend zu fallenden DEHP- und DnBP-Belastungen wird durch steigende DiNP- und DiBP-Belastungen teilweise kompensiert.

V67 Phthalatmetabolite im Urin und ihre möglichen Prädiktoren aus Ernährung und Lebensgewohnheiten

Anja zur Nieden¹, Holger Martin Koch², Nikolaos I. Stilianakis³, Hans-Christian Schuppe⁴, Jürgen Angerer⁵, Thomas Eikmann¹, Caroline Herr¹

¹Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Justus-Liebig-Universität, Gießen, ²Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ³Joint Research Centre, European Commission, Ispra, Italy, Department of Biometry and Epidemiology, University of Erlangen-Nuremberg, Erlangen, Germany, Ispra, ⁴Zentrum für Dermatologie und Andrologie, Justus-Liebig-Universität, Gießen, ⁵Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Durch die Verwendung von Phthalaten in vielen Bereichen (z. B. Verpackung, Körperpflege, Medikamente oder technische Produkte) können sie als ubiquitäre Exposition

angesehen werden. Als eines der wichtigsten chemischen Produkte weltweit zeigte das Phthalat DEHP im Tierversuch entwicklungs- und reproduktionstoxische Effekte. Zur kontaminationsfreien Bestimmung der internen Phthalatexposition beim Menschen werden Metabolite des DEHP und anderer Phthalate herangezogen, die mit dem Urin ausgeschieden werden. Patienten der Andrologischen Ambulanz in Gießen wurden um freiwillige Teilnahme gebeten und ihre Daten aus Fragebogenerhebung zu Lebensumständen und Ernährungsverhalten mit den Konzentrationen von Phthalatmetaboliten im Spontanurin in Beziehung gesetzt.

Das betrachtete Kollektiv strukturierte sich wie folgt: $n = 306$, Altersmedian = 34 Jahre; Body Mass Index (BMI): Median = $26,0 \text{ kg/m}^2$. Für die Mediankonzentrationen (75 %-Perz.; 95 %-Perz.) der Metabolite ergaben sich folgende Werte ($\mu\text{g/l}$): MEHP ($n = 297$) 4,99 [10,85; 30,05], 5OH-MEHP ($n = 306$) 13,32 [26,21; 84,04], 5oxo-MEHP ($n = 306$) 10,20 [18,83; 66,64], 5cx-MEHP ($n = 258$) 16,23 [32,20; 87,94], MnBP ($n = 259$) 32,71 [56,70; 165,81], MiBP ($n = 137$) 49,65 [79,03; 166,23], 7OH-MeOP ($n = 136$) 4,19 [8,26; 26,58]. Von insgesamt 13 Ernährungs- bzw. Lifestyleparametern konnten mithilfe eines log-linearen statistischen Modells ($n_{\text{ges}} = 224$) nach Ausschlussverfahren („backwards step“, $p \leq 0,20$) folgende Prädiktoren (Angabe der jeweiligen Metabolite in Klammern, Signifikante auf 95 %-Niveau sind mit * gekennzeichnet) als relevant eingestuft werden: Getränke in Kunststoffverpackungen (Summe aus MEHP, 5OH-MEHP, 5oxo-MEHP, 5cx-MEHP [DEHP4]*, MEHP, MnBP, MBzP*), Körpercreme (DEHP4*, MiBP, MnBP*, MBzP), Fruchtsaft (DEHP4*, MEHP, MnBP, MBzP), Fisch (DEHP4, MEHP, MBzP), Joghurt (DEHP4*, MEHP), Menü aus Kunststoffverpackungen (DEHP4), Blattsalat (MiBP), obst- und gemüsereiche Ernährung (MnBP), gefahrene PKW-km/Jahr (MiBP*), Raucherstatus (MEHP*), Alter (MnBP). Nach Adjustierung der Modelle auf Kreatinin blieben nur folgende Parameter negativ assoziiert mit der Phthalatexposition: Körpercreme (MiBP), Fisch (MBzP) und gefahrene PKW-km/Jahr (MiBP*).

V68 Innere Belastung gegenüber Diisodecylphthalat (DiDP) durch Heißgasschweißarbeiten an PVC-Schweißbahnen

Matthias Wittassek¹, Ulrich Goergens², Jens-Uwe Hahn³, Holger Martin Koch⁴, Johannes Müller¹, Hans Drexler¹, Jürgen Angerer¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ²Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Wuppertal, ³Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz (BGIA), St. Augustin, ⁴Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum

Bei Schweißarbeiten an PVC-Materialien kann es zu einer inhalativen Aufnahme von Phthalaten kommen. Ziel dieser Studie war es, die dabei auftretende innere Belastung gegenüber dem Weichmacher Diisodecylphthalat (DiDP), ein komplexes Gemisch aus verschiedenen Isodecyl-Isomeren, abzuschätzen.

In einer Ausbildungswerkstatt führten Auszubildende Heißgasschweißarbeiten an PVC-Schweißbahnen, die mit DiDP weich gemacht waren (ca. 35 %), über insgesamt ca. 5 Stunden durch. Zu geringeren Anteilen waren auch Di-n-decylphthalat (DnDP) (2 %) und Diisononylphthalat (DiNP) (1 %) in dem verwendeten PVC-Material enthalten. Es wurden personenbezogene und stationäre Luftmessungen durchgeführt. Des Weiteren wurden Spontanharnproben jeweils am Vortag (Vorschicht) und zum Arbeitsende am Messtag (Nachschicht) von 16 Auszubildenden genommen. Die Urine wurden mittels online-LC/LC-MS/MS und Isotopenverdünnungsanalyse auf sekundäre DiDP- und DiNP-Metabolite (jeweils die hydroxy-, oxo- und carboxy-Monoester) untersucht.

Die personenbezogenen Luftmessungen ergaben DiDP-Konzentrationen zwischen 0,8 und $3,2 \text{ mg/m}^3$. An den stationären Messstationen wurden Werte bis $2,8 \mu\text{g/m}^3$ gemessen. Das Öffnen von Hallenfenster und -tor führte teilweise zu einer deutlichen Senkung der Luftbelastung mit DiDP. Die Werte für DnDP und DiNP waren generell deutlich niedriger (max. $0,17 \text{ mg/m}^3$).

In den Nachschichturinen waren die gemessenen Konzentrationen für die DiDP-Metabolite signifikant erhöht gegenüber den Vorschichturinen. Die Konzentrationen ($\mu\text{g/l}$) betrugen im Median 1,6 bzw. 25,2 für Mono(hydroxyisodecyl)phthalat, 0,5 bzw. 6,3 für Mono(oxoisodecyl)phthalat und 0,8 bzw. 8,6 für Mono(carboxyisononyl)phthalat. Die Konzentrationen an den DiNP-Metaboliten waren in den Nachschichturinen leicht erhöht: 4,3 bzw. 8,4 für Mono(hydroxyisononyl)phthalat, 3,0 bzw. 4,7 für Mono(oxoisononyl)phthalat und 6,2 bzw. 9,3 für Mono(carboxyisooctyl)phthalat.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass es durch Schweißarbeiten an DiDP-haltigen PVC-Materialien zu hohen Expositionen

gegenüber DiDP kommen kann. Betrachtet man die Konzentrationen an DiDP-Metaboliten in den Vorschichturinen als der Hintergrundbelastung entsprechend, bedeuten die gemessenen Belastungen in Einzelfällen eine bis zu hundertfach höhere Exposition.

Neurotoxizität

V69 Längsschnittstudie zu Mangan-assoziierten Gesundheitsstörungen bei Beschäftigten in der Trockenbatterieherstellung

Gerhard Triebig¹, Karolina Lischka¹, Andreas Ihrig¹, Wolfgang Wrazidlo²

¹Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg, ²Radiologische Gemeinschaftspraxis, Atos Praxisklinik, Heidelberg

Im Rahmen der Längsschnittstudie sollte untersucht werden, ob die Ergebnisse zur Neurotoxizität von Mangan anlässlich der Erstuntersuchung (1995 und 1996) zu bestätigen sind. Von besonderem Interesse war die Prognose der Mangan-Einlagerungen im Gehirn.

Für die Nachuntersuchung standen 33 Männer zur Verfügung, dies entspricht 69 % des früheren Kollektivs. Die Untersuchungen umfassten: Anamnese, körperlich-neurologischer Status, neuropsychologische und psychomotorische Verfahren, Biomonitoring, Kernspintomographie des Kopfes zur Bestimmung des Pallidum-Index (PI). Die mittlere Mangan-Blutkonzentration beträgt $7,6 \mu\text{g/l}$ ($2,4\text{--}15,9 \mu\text{g/l}$). Sie ist signifikant geringer als bei der früheren Untersuchung (Mittelwert $12,2 \mu\text{g/l}$, $3,9$ bis $23,2 \mu\text{g/l}$).

Anamnese und körperlicher Untersuchungsbefund ergeben bei keinem Probanden Zeichen eines Parkinson-Syndroms.

Die neuropsychologischen und psychomotorischen Befunde zeigen keine konsistenten oder biologisch plausiblen Assoziationen zur Mangan-Exposition. Die subjektiven Beschwerden korrelieren nicht mit den Expositionsparametern.

Der PI liegt aktuell in der gleichen Größenordnung wie bei der Erstuntersuchung (Erstuntersuchung: $92,0$ [$86,0\text{--}95,0$], Nachuntersuchung: $91,6$ [$88,8\text{--}94,6$]). Der PI korreliert positiv signifikant mit dem chronischen Belastungsindex. Demgegenüber liegen keine bedeutsamen statistischen Assoziationen zwischen dem Pallidum-Index und den psychomotorischen Variablen vor.

Als wesentliche Schlussfolgerung ist festzuhalten, dass die erhöhten Signalintensitäten im Globus pallidum wahrscheinlich Folge der chronischen Mangan-Einlagerungen sind. Die aktuellen Resultate bestätigen, dass Blut-Mangan-Spiegel von kleiner 20 µg/l (aktueller BAT-Wert) nicht mit adversen neurotoxischen Effekten assoziiert sind.

Danksagung: Für die finanzielle Unterstützung der Studie danken wir der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin in Berlin (Projekt: F1858).

V70 Neurotoxizität von Aluminiumschweißrauch?

Ernst Kiesswetter¹, Michael Schäper¹, Mark Buchta², Karl-Heinz Schaller³, Bernd Roßbach³, Heike Scherhag², Wolfgang Zschiesche⁴, Wolfgang Hilla⁵, Joachim Stork⁶, Klaus Windorfer⁷, Stephan Letzel²

¹Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund,

²Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ³Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ⁴Prävention, Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln,

⁵Gesundheitsschutz, AUDI AG, Ingolstadt, ⁶Gesundheitswesen, AUDI AG, Ingolstadt, ⁷Gesundheitsschutz, AUDI AG, Neckarsulm

Zur Bewertung der potenziellen Neurotoxizität aluminiumhaltiger Schweißrauche fehlt es an Studien mit a) langen Beobachtungszeiträumen, b) hinreichend zuverlässig gemessenen Biomonitoringdaten und c) Modellen zur Berücksichtigung prämobiler Fähigkeitsunterschiede. Aluminiumschweißverfahren werden im modernen, hochwertigen Fahrzeugbau eingesetzt. Bis auf eine kürzlich abgeschlossene Studie obiger Autoren in einem anderen Industriesektor, Schienenfahrzeugbau, liegen bisher keine Längsschnittstudien vor.

Die vorliegende Studie in der Automobilindustrie nutzt ein Wiederholungsmessungsdesign. In einem Zeitraum von 5 Jahren wurden 92 Al-Schweißer (MW = 8,8 Jahre Exposition) mit 50 Kontrollpersonen zu drei Messzeitpunkten verglichen. Zu jedem Messzeitpunkt wurden individuell die Aluminiumbelastung als externe Belastung in der Atemzone und als interne Belastung im Plasma und Urin erfasst sowie neuropsychologische Symptomerhebungen und Tests durchgeführt. Die Tests umfassten vier Bereiche, die in bisherigen Aluminiumstudien als kritisch angesehen wurden (Psychomotorik, Arbeitsgedächtnis, Aufmerksamkeit, exekutive Funktionen)

einschließlich Verfahren zur Abschätzung des intellektuellen Leistungsniveaus.

Nach der Schicht gemessene Biomonitoringwerte (Mediane $\leq 48 \mu\text{g Al/l Urin}$) zeigten signifikante Korrelationen (bis 0,58*) mit der Staubbelastung.

In den 5-Jahres-Trends neuropsychologischer Daten fanden sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Al-Schweißern und Kontrollen.

Zusätzliche explorative Analysemodelle belegen, dass die neuropsychologischen Testleistungen nicht mit AL-Expositionsparametern, sondern ausschließlich mit AL-ter und „genereller Intelligenz“ kovariieren.

Weder in der vorliegenden Längsschnittstudie in der Automobilindustrie (niedrige Al-Exposition) noch in der parallelen Längsschnittstudie im Schienenfahrzeugbau (hohe Exposition, Mediane $\leq 165 \mu\text{g Al/l Urin}$) ließen sich neuropsychologische Effekte in Zusammenhang mit Aluminiumschweißrauchbelastungen nachweisen (Al-BAT 200 µg Al/l Urin). Betrachtet man bisherige Al-Querschnittsstudien methodenkritisch, so sind deren Ergebnisse weder untereinander noch in Bezug zu den vorgestellten Längsschnittstudien als kontrovers einzuschätzen.

Gefördert durch HVBG und Vereinigung der Metallberufsgenossenschaften.

V71 Differenzierung von Geruchs- und Reizeffekten durch Verlaufsbeurteilungen subjektiver Symptombangaben

Stefan Kleinbeck, Stephanie Anja Juran, Ernst Kiesswetter, Michael Schäper, Christoph van Thriel

Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund

Zur Gesundheitsprävention bei beruflichen Gefahrstoffexpositionen wird bei der Grenzwertsetzung häufig darauf geachtet, dass akute Reizwirkungen vermieden werden. Die Messung von Reizungen der oberen Atemwege ist mit physiologischen Methoden (z. B. Lidschlussfrequenz) prinzipiell möglich, vielfach basiert das Wissen über chemosensorische Effekte nur auf subjektiven Angaben, die eine Differenzierung von Geruchs- und Reizwirkungen erschweren. Betrachtet man jedoch den Verlauf solcher Angaben über eine Arbeitsschicht, ist eine solche Trennung möglich. Olfaktorische Rezeptoren und damit auch olfaktorisch-vermittelte Geruchseffekte adaptieren relativ schnell, trigeminale Nervenendigungen, die Reizeffekte vermitteln, zeigen diese Anpassung nicht oder erst wesentlich später.

In vier Expositionsstudien wurden die lokalen Reizstoffe Ethylacetat, Cyclohexylamin, Essig- und Propionsäure untersucht. Verglichen wurden jeweils eine konstante (MAK-Wert bzw. TRGS 900), eine variierende Konzentration (mit Spitzenexposition) und eine Kontrollbedingung (Geruchsschwelle). Es nahmen jeweils 24 Frauen und Männer (18–35 Jahre) teil, von denen in regelmäßigen Abständen (30 min) Einschätzungen olfaktorischer und trigeminaler Symptome erhoben wurden, um deren Verlauf über die Exposition zu dokumentieren.

Für Ethylacetat, Essig- und Propionsäure sind chemosensorische Effekte ausschließlich über den Geruch vermittelt und die Geruchsbelästigungen nehmen mit zunehmender Raumluftkonzentration ebenfalls zu. Doch auch bei den höchsten Konzentrationsbedingungen kommt es zu einem adaptiven Verlauf der Geruchssymptome. Symptome zu Augen- und Nasenreizungen werden für diese Stoffe kaum berichtet. Auch Cyclohexylamin wird zunächst nur olfaktorisch wahrgenommen. In der höchsten (kontinuierlichen) Konzentration ist bei Cyclohexylamin aber keine Adaptation der deutlichen Geruchssymptome mehr zu beobachten und die trigeminalen Symptome weisen einen kontinuierlichen Anstieg über die 4-stündige Expositionsphase auf, der sich auch in physiologischen Messungen zeigt.

Durch solche Verlaufsanalysen subjektiver Angaben ist eine bessere Differenzierung von Geruch- und Reizeffekten möglich. Für die Grenzwertsetzung ist eine Absicherung der Ergebnisse durch physiologische Belege wünschenswert.

V72 Längsschnittvergleich psychologisch-psychometrischer Ergebnisse lösemittel-exponierter Autolackierer

Irina Böckelmann, Eberhard Alexander Pfister

Institut für Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg

Obwohl es inzwischen bei der Bewertung neurotoxischer Effekte nach langer beruflicher Exposition Fortschritte gibt, ist die Frage der Reversibilität, Persistenz oder Progredienz geringgradiger neurotoxischer Frühschädigungen bei fortbestehender oder veränderter Exposition weiter unbeantwortet. Das betrifft auch Lösemittelgemische, die an vielen Arbeitsplätzen noch zahlreich vorkommen. In einem etwa zehnjährigen Zeitraum wurden neurotoxische Effekte bei beruflichem Umgang mit organischen Lösemittelgemischen u. a. auch longitudinal verfolgt (Magdeburger TOX-Studien).

Einer Test-Retest-Untersuchung unter identischen Rahmenbedingungen wurden 23 klinisch gesunde langjährig lösemittel-exponierte Autolackierer unterzogen. Das Durchschnittsalter der Exponierten betrug $33,5 \pm 9,4$ Jahre zur ersten Untersuchung (Test) und zum Retest $36,5 \pm 9,4$ Jahre. Als psychologische Tests kamen PNF, d2-Test, Einfach- und Mehrfachwahlreaktionsaufgabe, Gedächtnis- und Tappingtest zur Anwendung.

Der Datenvergleich erbrachte, dass die Autolackierer nach weiteren Expositionsjahren psychoneurovegetativ labiler geworden sind. Die Erregbarkeit ($p = 0,048$) sowie die Gesamtsumme der Beschwerden ($p = 0,047$) waren weiter gestiegen. Die Anzahl der neurologischen Symptome und die Konzentrationsfähigkeit waren aber kaum verändert. Im d2-Test war die Konzentrationsleistung im Retest schlechter ($p = 0,003$). Die Variable „maximal behaltene Zahlenlänge“ wurde im Longitudinalvergleich schlechter ($p = 0,004$). Beim Retest wurde im Vergleich zur ersten Untersuchung eine Verlangsamung beider Anteile der Reaktionszeit bei der Einfachwahlreaktionsaufgabe ($p < 0,001$) beobachtet. Die Tappingfrequenz änderte sich nicht.

Es ist also bei fortbestehender Lösemittelexposition der Fahrzeuglackierer eine Verschlechterung wichtiger psychologisch-psychometrischer Leistungsdaten gegeben. Die Frage der Reversibilität kann nicht beantwortet werden, dazu hätten Personen untersucht werden müssen, bei denen keine neurotoxische Exposition mehr besteht, was hier nicht der Fall war. Eine solche Untersuchung wäre aber sehr wünschenswert, schon im Hinblick auf die Unsicherheiten bei der Begutachtung der BK 1317 („Polyneuropathie oder Enzephalopathie durch organische Lösemittel und deren Gemische“).

Malignome II

V73 Zu den Kausalzusammenhängen von Quarzfeinstaub, Silikose und Lungenkrebs: Meta-Analysen von epidemiologischen Studien zwischen 1979 und 2006

Thomas Erren¹, Christine Glende¹, Peter Morfeld², Allan Smith³, Craig Steinmaus³, Pierluigi Cocco⁴, Claus Piekarski¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universität zu Köln, ²Institut für Arbeitswissenschaften, RAG Aktiengesellschaft, Dortmund, ³School of Public Health, University of California, Berkeley, ⁴Department of Public Health, Occupational Health Section, University of Cagliari

Im 10. Jahr nach der IARC-Einstufung von Quarzfeinstaub als Gruppe-1-Karzinogen wurden epidemiologische Studien zum Lungenkrebsrisiko von Silikotikern und Nicht-Silikotikern mit dem Ziel ausgewertet, neue Einsichten in die postulierten Kausalzusammenhänge zu gewinnen.

- Metaanalysen mit festen und zufälligen Effekten;
- Explorierung von Unterschieden („Heterogenität“) zwischen Einzelstudien;
- Metaregressionsanalysen.

38 Studien zeigten bei quarzstaubexponierten Arbeitnehmern, dass das relative Risiko für Lungenkrebs bei Silikotikern etwa 2 beträgt ($RR = 2,1$; 95 %KI = $1,9-2,3$). Bei Nichtsilikotikern zeigten vier Studien, die Rauchgewohnheiten berücksichtigten, keine Risikoerhöhung; acht weitere Studien ohne Berücksichtigung der Rauchgewohnheiten waren mit leicht erhöhten Risiken vereinbar ($RR = 1,2$; 95 %KI = $1,0-1,4$). Die Metaregressionsanalysen wiesen darauf hin, dass es trotz Adjustierung von Einzelstudien bezüglich plausiblen Verzerrungen signifikante Effektmodifizierungen gab.

Robuste Forschungsdaten belegen bei Silikotikern eine Risikoverdoppelung für Lungenkrebs, bei Nicht-Silikotikern ist die Evidenz für erhöhte Lungenkrebsrisiken limitiert. Nach 28 Jahren epidemiologischer Forschung gibt es zwei Schlüsselfragen:

1. Ist die Silikose selbst Teil der Kausalkette von Quarzstaub zu Lungenkrebs oder aber Biomarker für relevante Expositionen und/oder eine Empfindlichkeit gegenüber Lungenkarzinogenen?
2. Kann Quarzstaub auch ohne die Entwicklung einer Silikose zu Lungenkrebs bei Exponierten führen?

Als Grundlage für angemessene Grenzwertsetzungen müssen beide Fragen beantwortet werden. Zukünftige Studien sollten daher Kollektive mit der gesamten Expositions-Respons-Breite untersuchen. Geeignete Kausalanalysen müssen sich auf Daten zu

- Quarzstaubexpositionen und Rauchgewohnheiten und
- die Entwicklung von Lungenkrebs bei Nichtsilikotikern und
- die Entwicklung von Lungenkrebs Silikotikern stützen und
- die Silikose sowohl als intermediäre Variable als auch als Confounder berücksichtigen.

Die Festsetzung angemessener Grenzwerte zum Schutz der Menschen an quarzstaubexponierten Arbeitsplätzen sollte Teil der Modellentwicklungen sein.

V74 Mortalität und Krebsmorbidity saarländischer Steinkohlenbergleute, 1980–2002

Peter Morfeld¹, Michael Emmerich², Konrad Lampert², Hans Leopold Reischig², Hans-Guido Klinkner³, Christa Stegmaier⁴, Hartwig Ziegler⁴, Claus Piekarski⁵

¹Institut für Arbeitswissenschaften, RAG Aktiengesellschaft, Dortmund, ²Arbeitsmedizinisches Zentrum Hirschbach, Deutsche Steinkohle AG, Sulzbach, ³Arbeitsgemeinschaft des Saarlandes zur Erforschung und Förderung des Gesundheitsschutzes im Bergbau e.V., AGIB, Saarbrücken, ⁴Krebsregister Saarland, Statistisches Landesamt, Saarbrücken, ⁵Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universität zu Köln

Obgleich Steinkohlenbergleute hohen Quarzstaubexpositionen ausgesetzt sind, ergeben die meisten epidemiologischen Studien keinen Zusammenhang zwischen der untertägigen Staubbelaftung und einem Lungenkrebsrisiko. Die negativen Studien beruhen auf Mortalitätsdaten. In einer Kohortenstudie wurde geprüft, ob die gemeinsame Analyse von Mortalitäts- und Krebsinzidenzdaten neue Erkenntnisse liefert.

4579 Steinkohlenbergleute des Saarlandes wurden in Mortalität und Krebsmorbidity verfolgt (1980–2002). Erstmalig wurden sowohl Sterblichkeits- als auch Krebserkrankungsdaten mit Hilfe des Statistischen Landesamtes und des Krebsregisters des Saarlandes für eine Kohortenstudie zusammengestellt. SMR- und SIR-Statistiken wurden im Vergleich zur männlichen Gesamtbevölkerung des Saarlandes berechnet. Komplexe Modellierungen wurden durchgeführt.

Die Steinkohlenbergleute arbeiteten im Durchschnitt 30,4 Jahre unter Tage (210 Schichten pro Jahr) bei einer mittleren kumulierten Exposition zwischen 1400 und 1900 mg/m³ x Schichten Quarz-A-Staub und 16000 bis 22000 mg/m³ x Schichten Nicht-Quarz-A-Staub (je nach angesetzttem Expositions-Imputationsverfahren). 1181 Todesfälle (SMR = 0,87) traten auf, darunter 399 Krebstodesfälle (SMR = 0,88) und 143 Lungenkrebstodesfälle (SMR = 0,89). 752 Primärkrebs wurden dokumentiert (SIR = 0,86), darunter 158 Lungenkrebs-erkrankungen (SIR = 0,92). Für den Endpunkt „Magenkrebs“ fanden sich SMR/SIR-Statistiken im Bereich von 1,2 bis 1,3 (29 Todesfälle, 45 Erkrankungsfälle). Sterbe- und Krebserkrankungsrisiken variierten mit dem Vorliegen einer Steinkohlenbergarbeiterpneumokoniose mindestens des Grades 1/1, ILO 1980. Cox-Modellierungen und G-Analysen konnten in internen Auswertungen keinen Zusammenhang zwi-

schen den stattgehabten Staubexpositionen und dem Lungenkrebssterbe- oder Erkrankungsrisiko herstellen.

Trotz langer und hoher Staubexposition und 22-jährigem Follow-up ließ sich insgesamt keine nachteilige Wirkung der Staubexpositionen im untertägigen Steinkohlenbergbau auf die Krebsmortalität und -morbidity festmachen. Allerdings ergeben sich gewisse Limitationen für die komplexe Modellierung aus der begrenzten Fallzahl.

V75 Einfluss der Höhe der Quarzexposition in Abhängigkeit von Silikose auf die Verteilung der Subtypen des Lungenkrebses bei Arbeitern im Uranbergbau

Dirk Taeger¹, Beate Pesch¹, Georg Johnen¹, Thorsten Wiethege¹, Klaus-Michael Müller², Andreas Eisenmenger³, Andrea Tannapfel², Thomas Brüning¹

¹Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ²Institut für Pathologie der Ruhr-Universität Bochum, BG-Kliniken Bergmannsheil, Bochum, ³Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ), Heidelberg

Die IARC und die MAK-Kommission haben Quarz als Humankanzerogen eingestuft. Die Bedeutung der Silikose bei der Krebsentstehung ist jedoch noch ungenügend geklärt. Anhand des WISMUT-Sektionsarchivs wird untersucht, ob eine zunehmende Quarzexposition zu einer Änderung der Verteilung der histologischen Typen von Lungentumoren führt und ob diese Veränderung vom Vorliegen einer Silikose abhängt.

Aus dem Sektionsarchiv wurden alle WISMUT-Beschäftigten ausgewählt, bei denen durch Autopsie ein bösartiger Lungentumor bestätigt wurde und dessen histologischer Typ von drei Referenzpathologen als Adenokarzinom (AC), kleinzelliges Lungenkarzinom (SCLC) oder Plattenepithelkarzinom (SqCC) übereinstimmend klassifiziert wurde. Misch- und andere Formen wurden ausgeschlossen. Analysiert wurden 1786 Beschäftigte, die gegenüber Quarz, Radon und Arsen exponiert waren. Zur Schätzung der Verteilung der Subtypen wurden multivariate Regressionsmodelle angewandt. Die kumulative Exposition gegenüber Quarz, Strahlung und Arsen wurde mit einer Job-Expositions-Matrix ermittelt.

In dieser Studienpopulation traten 818 SCLC, 511 SqCC und 457 AC auf. Bei Silikotikern kommt es zu einer starken Verschiebung der Verteilung der Subtypen mit einem zunehmenden Anteil von SqCC mit steigender Quarzexposition (SqCC von 26 % auf 58 %; AC von 30 % auf 11 %;

SCLC von 43 % auf 31 %). Demgegenüber zeigt sich nur eine leichte Änderung der Verteilung der Subtypen bei Nicht-Silikotikern von niedriger Quarz- zu hoher Quarzexposition (SqCC: von 23 % zu 28 %; AC: von 29 % zu 21 %; SCLC: von 48 % zu 51 %). Für diese Analyse wurden Fälle mit niedriger Exposition gegenüber Arsen und Radon ausgewählt. Vergleichbare Ergebnisse liefert die Analyse unter hoher Radon- und Arsenbelastung.

Abhängig von der Höhe der Quarzexposition kommt es zu einer deutlichen Veränderung in der Verteilung der Subtypen des Lungenkrebses bei Silikotikern. Charakteristisch ist ein starker Anstieg des Anteils von Plattenepithelkarzinomen. Diese Effekte sind relativ unabhängig von Koexpositionen. Die Ergebnisse können zur Klärung des Zusammenhangs zwischen Quarzexposition, Silikose und Krebsentstehung beitragen.

V76 Exposition gegenüber inhalierbarem Holzstaub und Zusatzstoffen als Risikofaktoren für sinonasale Adenokarzinome – Ergebnisse einer industriebasierten Fall-Kontroll-Studie in der deutschen Holzwirtschaft

Beate Pesch¹, Christiane Pierl¹, Isabelle Gross¹, Martin Gebel¹, Joachim Wolf², Johannes Schulze², Thomas Brüning¹

¹Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ²Holz-Berufsgenossenschaft, München

Mit dieser Studie soll die Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen Holzstaubbelastung und Risiko für sinonasale Adenokarzinome untersucht werden. Weiterhin soll das Risiko für Zusatzstoffe ermittelt werden.

Dazu wurde eine industriebasierte Fall-Kontroll-Studie mit 75 Adenokarzinomen der Nasenhöhle oder -nebenhöhle und 150 Beschäftigten mit Wege- oder Stolperunfällen als Kontrollen, gematcht nach Geburtsjahr und Region, durchgeführt. Beide Gruppen waren bei der Holz-BG versichert. Berufs- und Rauchbiografie sowie weitere Faktoren wurden in einem Interview mit dem Proband bzw. bei Verstorbenen mit einem Angehörigen (31 %) ermittelt. Mit Messdaten für inhalierbaren Holzstaub an aktuellen und nachgestellten historischen Arbeitsplätzen wurde eine Job-Expositions-Matrix (JEM) nach Industriezweigen aufgestellt. Unter zusätzlicher Berücksichtigung der Berufe mit Schreiner als Referenzbelastung wurde die mittlere und kumulative Exposition der Probanden im Laufe ihres Berufslebens berechnet. Ex-

positionen gegenüber Zusatzstoffen wurden durch ein Expertenteam abgeschätzt. Odds Ratios (OR) und 95 % Konfidenzintervalle (CI) wurden mit bedingter logistischer Regression berechnet, adjustiert nach Rauchen und gegebenenfalls weiteren Faktoren. Für alle Expositionen wurden 10 Jahre als Lag-periode angenommen.

Das Alter bei Krebsdiagnose betrug im Median 63 (Range 41–77) Jahre. 70,7 % der Fälle und 62,7 % der Kontrollen haben jemals geraucht. Obwohl nur wenige Fälle Parkettleger waren, trat hier das höchste Krebsrisiko einer einzelnen Berufsgruppe auf. Im Vergleich zur Referenzgruppe (< 2 mg/m³ einatembare Holzstaub) war eine mittlere Holzstaubexposition zwischen 2–< 5 mg/m³ mit einem erhöhten Risiko verbunden (OR 3,06; 95 % CI 1,21–7,79). Über 5 mg/m³ stieg das Risiko auf 9,39 (95 % CI 3,08–28,66) an. Das Risiko war dabei v. a. für Belastungen gegenüber Hartholzstaub erhöht. Auch Exposition gegenüber Lacken (OR 3,65; 95 % CI 1,80–7,44) und Beizen (OR 4,41; 95 % CI 2,09–9,30) ist nach Adjustierung für Holzstaub und Rauchen mit einem Risiko verbunden.

Erste Ergebnisse zeigen ein erhöhtes Nasenkrebsrisiko für Belastungen über 2 mg/m³. Aufgrund erheblicher Unsicherheiten bei der Abschätzung der historischen Belastung sollen weitere Expositionsszenarien untersucht werden.

Asbest

V77 Einflussfaktoren der Asbestose-entwicklung bei ehemals asbestexponierten Kraftwerksmitarbeitern

Michael Felten¹, Lars Knoll¹, Christian Eisenhauer¹, Christian Feldhaus², Wolfgang Zschesche³, Johannes Hüdepohl⁴, Thomas Kraus¹

¹Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, RWTH Aachen, ²RWE Power AG, Essen, ³Prävention, Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln, ⁴Arbeitsmedizin, Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln

Asbestbedingte Veränderungen der Lunge und der Pleura, die den Verdacht auf eine Berufskrankheit (BK) begründen, werden sowohl von dem Ausmaß der Belastung als auch anderen Faktoren beeinflusst. Eine genauere Kenntnis dieses Einflusses erleichtert die Suche nach besonders gefährdeten Gruppen und könnte helfen, die Rate der erkannten Erkrankungen zu verbessern.

Ziel war die Abschätzung des Einflusses verschiedener Faktoren auf die Entwicklung asbestbedingter Veränderungen an Lunge und Pleura.

4440 ehemals asbestexponierte Kraftwerksmitarbeiter wurden auf Grundlage des Berufsgenossenschaftlichen Grundsatzes G1.2 auf asbestbedingte Veränderungen der Lunge und der Pleura untersucht. Es wurde abgeschätzt (Mann-Whitney-Test), inwieweit die Faktoren Alter bei Untersuchung, Alter bei Beginn der Exposition, Gesamtdauer der Exposition, geschätzte Belastung in Faserjahren, Latenzzeit zwischen Beginn der Belastung und der Erkrankung und Tabakrauchbelastung in Packyears mit den gefundenen Veränderungen assoziiert werden können.

Die Probanden wurden mit einem durchschnittlichen Alter von 54 Jahren untersucht, nachdem sie für durchschnittlich 18 Jahre mit einer mittleren kumulativen Dosis von 49 Asbestfaserjahren und 16 Packyears Zigarettenrauch belastet worden waren. Das durchschnittliche Alter bei Beginn der Belastung betrug 23 Jahre. Insgesamt fand sich bei 512 (11,5 %) Probanden eine BK Nr. 4103. Bei Vergleich der beiden Gruppen mit und ohne BK waren alle 6 der geprüften Variablen signifikant verschieden (Alter bei Untersuchung 65 vs. 53 Jahre; Alter bei erster Exposition 24 vs. 23 Jahre; Expositionsdauer 65 vs. 53 Jahre; Faserjahre 77 vs. 46; Packyears 21 vs. 15; Latenz 42 vs. 30 Jahre).

Bei Vergleich demografischer Variablen und Expositionsdaten von Probanden mit und ohne BK 4103 finden sich signifikante Unterschiede. Alter, Expositionsdauer und Latenzzeit sind die bedeutendsten prädiktiven Faktoren für eine BK 4103, während die kumulative Faserstaubdosis und insbesondere das Alter bei Beginn der Exposition geringeren Einfluss haben.

V78 Selektionsmechanismen durch Non-response-Bias in einem differenzierten Vorsorgeprogramm bei ehemals asbestexponierten Arbeitnehmern

Lars Knoll¹, Michael Felten¹, Christian Eisenhawer¹, Christian Feldhaus², Wolfgang Zschiesche³, Thomas Kraus¹

¹Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, RWTH Aachen, ²RWE Power AG, Essen, ³Prävention, Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln

Vorsorgeprogramme zur Früherkennung asbestbedingter Erkrankungen sind aufgrund steigender Erkrankungsraten ein wichtiges Instrument der Sekundärprävention. Es stellt

sich die Frage, ob die Untersuchungsangebote auch die Zielgruppen erreichen oder ob Selektionsmechanismen eine Rolle spielen.

Ziel der Studie war es, systematische Unterschiede zwischen Teilnehmern (T) und Nichtteilnehmern (NT) zu beschreiben und potenzielle Selektionsmechanismen durch Nonresponse-Bias abzuschätzen.

1019 Probanden im mittleren Alter von 66 Jahren (47–91) wurden arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen (V) nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G1.2 angeboten. Anhand der besten verfügbaren Informationen (Probanden, Einwohnermelde- und Gesundheitsämter, Berufsgenossenschaften) erfolgte eine Erfassung der NT-Gründe.

180 Probanden (17,7 %) sind zu den V nicht erschienen. Die häufigsten Absagegründe waren Krankheit 32,6 % (n = 42), kein Asbestkontakt 23,3 % (n = 30) und die zu große Entfernung zum Untersuchungsort mit 18,6 % (n = 24). Unterschiede zwischen T und NT (p < 0,005) bestanden für die Variablen Alter (T 65,1, NT 70,3), Expositionsdauer (T 27,8, NT 29,5) und Latenzzeit (T 41,3, NT 45,5). Die Prävalenz der Bronchialkarzinome (BC) zum Einladungszeitpunkt bei T bzw. NT ist 1,91 % (n = 16) bzw. 3,89 % (n = 7), für Pleuramesotheliome (PM) 0,12 % (n = 1) bzw. 1,1 % (n = 2). Die Inzidenzrate für BC bezogen auf die Nachbeobachtungszeiten beträgt bei den T 0,7 Erkrankungsfälle/100 Personenjahre (n = 9) und bei den NT 0,87 (n = 3), für PM 0,39 bei den T (n = 5) und 0,29 bei den NT (n = 1). Aufgrund der Kontaktaufnahme mit den NT konnten insgesamt 28 (15,6 %) Probanden nachträglich motiviert werden, an den V teilzunehmen.

Personengruppen mit höherem Erkrankungsrisiko nehmen das Untersuchungsangebot seltener an. Analysen der NT-Gruppe stellen somit ein wichtiges Instrument zur Beurteilung der Repräsentativität von Untersuchungsergebnissen dar. Je länger das Ausscheiden aus dem Erwerbsleben zurück liegt, desto geringer ist die Teilnahmebereitschaft ausgeprägt. Eine Kontaktaufnahme kann die Teilnahmebereitschaft deutlich erhöhen. Hinweise auf einen Overdiagnosis-Bias lassen sich von den Ergebnissen nicht

V79 Evaluierung der Bestimmung von Osteopontin und Mesothelin im Blut als Biomarker zur Früherkennung asbestbedingter Erkrankungen

Thomas Schettgen¹, Lars Knoll¹, Michael Felten¹, Alice Müller-Lux¹, Angela Tings¹, Wolfgang Zschiesche², Johannes Hüdepohl³, Thomas Kraus¹

¹Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, RWTH Aachen, ²Prävention, Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln, ³Arbeitsmedizin, Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln

Es wird erwartet, dass die Zahl der asbestbedingten Malignome in den nächsten Jahren weiter steigen wird. Die Evaluierung von Biomarkern, die es ermöglichen könnten, asbestbedingte Erkrankungen und speziell Pleuramesotheliome bereits im frühen Stadium zu entdecken, wäre von hohem diagnostischen Nutzen. In neueren Studien zeigte die Bestimmung der Glykoproteine Osteopontin bzw. Mesothelin im Blut z. T. erste erfolgversprechende Ansätze.

Im Rahmen einer prospektiven Studie werden daher bei ehemals asbestexponierten Arbeitern u. a. auch Blutproben zur Analyse der Biomarker Osteopontin bzw. Mesothelin entnommen. Parallel dazu werden Blutproben eines Kontrollkollektivs ohne bekannte Asbestexposition untersucht.

Die Messung von Osteopontin im Plasma und Mesothelin im Serum der Patienten erfolgt mit Hilfe kommerziell erhältlicher ELISA-Kits nach den Vorgaben der Hersteller. Die Analyse erfolgt unter den Bedingungen der statistischen Qualitätskontrolle.

Im Rahmen der noch laufenden Messungen konnte Osteopontin sowohl bei asbestexponierten Arbeitnehmern (Median: 387 ng/ml; 95. Perz.: 883 ng/ml; n = 699) als auch bei Kontrollprobanden (Median: 280 ng/ml; 95. Perz.: 546 ng/ml; n = 70) nachgewiesen werden. Auch Mesothelin konnte bisher in allen untersuchten Proben der asbestexponierten Arbeitnehmer (Median: 0,60 nM/L; 95. Perz.: 1,46 nM/L; n = 478) und Kontrollprobanden (Median: 0,56 nM/L; 95. Perz.: 1,35 nM/L; n = 29) detektiert werden. Dabei zeigten sich für die Osteopontin-Konzentrationen hochsignifikante Unterschiede zwischen asbestexponierten Arbeitnehmern und Kontrollpersonen (p < 0,001), während für Mesothelin bisher kein signifikanter Unterschied feststellbar ist. Patienten mit Pleuramesotheliom zeigen Osteopontin- bzw. Mesothelinkonzentrationen von 1226–2060 ng/ml bzw. 3,3–38,9 nM/L.

Beide Biomarker sind sowohl bei asbestexponierten als auch bei nichtexponierten Probanden zuverlässig zu bestimmen. Erste Analysen deuten darauf hin, dass Osteopontin auch als Expositionsmarker eine Rolle spielen könnte. Durch ein weiteres Follow-up der Kohorte werden Sensitivität, Spezifität und prädiktive Werte für die Biomarker einzeln und in Kombination zu errechnen sein.

V80 Follow-up von Dysplasien im Sputum von Asbest- oder Radon-exponierten Arbeitnehmern mittels Semiautomatisierter Sputum Zytometrie (ASC) und konventioneller Zytologie (CY)

Wolfgang Marek¹, Gabriele Richartz², Statis Phillip-pou², Lars Marek¹, Nicola Kotschy-Lang³

¹Institut für Arbeitsphysiologie, an der Augusta-Kranken-Anstalt, Bochum, ²Institut für Pathologie, an der Augusta-Kranken-Anstalt, Bochum, ³Berufsgenossenschaftliche Klinik für Berufskrankheiten, Falkenstein

Dysplastische Veränderungen im Sputum von beruflich exponierten Arbeitnehmern sind Anlass für engmaschige Kontrolluntersuchungen: Probanden mit schwergradigen Dysplasien sollten unverzüglich einer umfassenden Tumordiagnostik unterzogen werden. Seit den Untersuchungen von Saccomanno und Mitarbeitern ist bekannt, dass sich plattenepitheliale Tumoren aus dysplastischen Veränderungen entwickeln können. Offen ist noch immer die Frage des zeitlichen Verlaufs von Dysplasien, der Gegenstand dieser Untersuchung ist.

Induziertes Sputum von Asbest- und/oder Radon exponierten Versicherten wurde mittels automatisierter Sputumzytometrie und konventioneller Zytologie untersucht. In 83 Proben mit auffälliger Sputumzytometrie wurden leichte, mittelgradige und schwere Dysplasien gefunden. Die Untersuchungen wurden im Mittel nach 6 Monaten wiederholt. Bei weiterhin bestehenden Dysplasien erfolgte eine weitere Kontrolluntersuchung nach 12 Monaten. Je 2 Objektträger wurden für die ASC nach saurer Hydrolyse mittels Thionin und für die CY nach Papanicolaou gefärbt. Im Falle einer schwergradigen Dysplasie oder eines tumorverdächtigen Zellbildes wurde den Patienten eine eingehende Tumordiagnostik empfohlen.

In der Erstuntersuchung befanden sich 21 Proben mit leichtgradigen, 29 mit mittelgradigen und 33 mit schwergradigen Dysplasien. In der 1. Wiederholungsuntersuchung wurden bei den vormals leichtgradigen Dysplasien unveränderte Befunden in 3 Fällen, eine Progredienz in 7 Proben und in 11 Fällen keine Dysplasien. Bei den mittelgradigen Dysplasien waren in der Wiederholung 14 unauffällig, 2 unverändert, 9 waren leichtgradig und 4 waren schwergradig dysplastisch. Unter den Patienten mit schwergradigen Dysplasien ohne Tumornachweis waren 8 unverändert, 24 rückläufig (17 mittelgradige, 7 leichtgradige Dysplasien), 5 waren normal oder entzündlich verändert. Bei einem Patienten fanden sich Zellen eines Karzinoma in situ.

Die wiederholten Untersuchungen von Sputumproben mit Dysplasien zeigten bei den meisten Patienten rückläufige Veränderungen, in einzelnen Fällen jedoch eine Progredienz. Patienten mit Sputumdysplasien sollten solange nachbetreut werden, wie dysplastischen Veränderungen nachgewiesen werden können.

V81 Vibration Response Imaging (VRI) bei Asbest- und Quarzstaub-bedingten Lungenveränderungen

Volker Harth¹, Frank Hoffmeyer¹, Jürgen Bünger¹, Jana Henry¹, Andreas Dehlinger², Guy Weinberg², Alon Kushnir², Rolf Merget¹, Thomas Brüning¹

¹Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ²DeepBreeze Ltd., Or-Akiva

Vibration Response Imaging (VRI) ist ein neuartiges diagnostisches Bildgebungsverfahren, das die Vibrationen, die während der Ein- und Ausatmung in den Atemwegen entstehen, mit Hilfe von 40 aktiven Sensoren detektiert. Nach computergestützter Integration und Umwandlung werden die Daten als Energiebilder visualisiert. Damit stehen sie einer sequentiellen und dynamischen Analyse zur Verfügung. Das Vibrationsverhalten wird maßgeblich durch strukturelle und funktionelle Eigenschaften der Lunge beeinflusst. Veränderungen des Lungenparenchyms und der Pleura spiegeln sich in modifizierten Vibrationsmustern wider und können so visuell erfasst werden.

Ziel war die Erfassung und Beschreibung von VRI bei Asbest- und Quarzstaub-bedingten Lungenveränderungen im Vergleich zum Normalbefund.

VRI wurde bei insgesamt 30 Asbest- bzw. Quarzstaub-exponierten Männern angewendet, die sich zur Begutachtung im BGFA vorstellten. Die Höhe der jeweiligen Expositionen war bekannt; die Durchführung der medizinischen Anamnese, der körperlichen Befunderhebung sowie Lungenfunktion und radiologischer Diagnostik erfolgte am BGFA. Die Auswertung der erhobenen VRI-Daten erfolgte verblindet. Ein positives Ethikvotum der Ruhr-Universität liegt vor.

Bei zwei Personen konnte bezogen auf die Kriterien dynamischer Bildaufbau, maximale Signalintensität sowie Lungenkontur ein normaler Befund erhoben werden.

Eine asymmetrische, verzögerte Abbildung der Ventilation stellte sich bei neun Personen dar. Deutliche Minderungen der Intensität im Bereich einer gesamten Lungenhälfte fanden sich bei vier, sowie

regionale Ventilationsverminderungen bei acht Personen. Trockene Nebengeräusche wurden computergestützt bei sieben Personen erfasst.

Das VRI wurde bei 28 Personen als „abweichend vom Normalmuster“ eingeschätzt. Lediglich bei zwei Exponierten ließen sich keine Unterschiede zum VRI-Normalmuster abgrenzen. Diese Personen zeigten dabei keine Zeichen interstitieller oder pleuraler Veränderungen entsprechend der ILO-Klassifikation 2000. Insgesamt deuten diese Ergebnisse auf eine hohe Sensitivität dieses neuartigen diagnostischen Messverfahrens für Asbest- und Quarzstaub-bedingte Lungenveränderungen hin.

V82 Vergleich von Sollwerten der statischen Compliance bei Patienten mit Asbestfaserstaub-verursachten Erkrankungen der Lunge und der Pleura (BK. Nr. 4103)

Rolf Arhelger, Joachim Schneider

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Gießen

Die Messung der Lungencompliance ist eine Methode zur objektiven Beurteilung der elastischen Eigenschaften der Lunge. Bei Patienten mit Asbestfaserstaub-verursachten Erkrankungen der Lunge und der Pleura ist mit einer Einschränkung der Lungendehnbarkeit zu rechnen. Die Messergebnisse der Compliance werden mit Normwerten verglichen. In der Literatur finden sich allerdings verschiedene Normwerte, die sich auf unterschiedliche Kollektive beziehen. Auch neuere Normwerte für die Arbeitsmedizin wurden anhand eines großen alterstrukturierten Kollektivs erstellt (Borsch-Galetke). In der vorliegenden Studie sollte ein Vergleich der verfügbaren Sollwerte an einem Patientenkollektiv bei Asbestfaserstaub-verursachten Erkrankungen der Lunge und der Pleura überprüft werden.

Von einem Kollektiv mit n = 169 Männern im Alter zwischen 35 und 74 Jahren mit Lungen- und/oder Pleuraasbestose lagen umfassende Lungenfunktionsdaten einschließlich der Compliance-Messung vor. Diese Werte werden mit den in der Literatur unterschiedlichen Sollwerten bzw. Sollwertformeln verglichen.

Lungenfunktionsanalytisch nahm die statische Compliance der Patienten mit zunehmendem Schweregrad einer Lungenasbestose oder dem Nachweis einer Hyalinosis Complicata im Röntgenthorax Bild ab. Die in der Literatur publizierten Normwerte unterscheiden sich bis zum Faktor 3

erheblich. Die unter Zugrundelegung der Normwerte von Yernaut et al. errechneten Werte weisen für sämtlichen Patienten eine deutliche Einschränkung der Compliance auf, wohingegen bei Verwendung der Werte von Gillissen et al. und Piesch et al. lediglich etwa 10–15 % der Patienten eine verminderte Lungendehnbarkeit hatten. Die für die Arbeitsmedizin in einem großen alterstrukturierten Kollektiv ermittelten Werte ergeben dabei die engste Wiedergabe des klinischen Befundes.

Die Sollwerte der statischen Compliance unterscheiden sich z. T. erheblich. Eine unkritische Anwendung kann nicht empfohlen werden. Die in einem großen alterstrukturierten Kollektiv ermittelten Normwerte sind für arbeitsmedizinisch relevante Patientenkollektive mit Berufskrankheiten am geeignetsten.

Hautschutz, Nadelstichverletzungen

V83 Vergleich der experimentellen mit den anhand mathematischer Modelle berechneten dermalen Penetrationsraten von Gefahrstoffen

Gintautas Korinith, Karl-Heinz Schaller, Hans Drexler
Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Zur Quantifizierung der perkutanen Aufnahme von Gefahrstoffen für Risikoabschätzungen wird zunehmend versucht experimentell bestimmte dermale Penetrationsraten (Fluxe) durch mathematisch berechnete zu ersetzen. In unserer Studie wurde die Reliabilität der am häufigsten verwendeten Modelle anhand eines Vergleichs von eigenen experimentellen mit mathematisch kalkulierten Fluxen überprüft.

Experimentelle Fluxe wurden aus Daten von 12 Stoffen, darunter 3 Glykolethern (2-Butoxyethanol, Butylidiglykol, 1-Ethoxypropanol-2), 3 Alkoholen (Ethanol, Isopropanol, Methanol), 2 Glykolen (Ethylenglykol, 1,2-Propylenglykol), 2 Aromaten (1,2,4-Trimethylbenzol, Toluol) und 2 aromatischen Aminen (Anilin, o-Toluidin) bestimmt. Die Experimente wurden mittels statischer Diffusionszelle, exzidiierter Humanhaut (Dicke: 9 mm) und gleicher Rezeptorflüssigkeit (0,9 % NaCl) nach dem Studienprotokoll des EDETOX durchgeführt. Für die Aromaten wurde anstelle der NaCl-Lösung Ethanol bzw. eine

albuminhaltige Rezeptorflüssigkeit verwendet. Für die mathematisch ermittelten Fluxe wurden die am häufigsten verwendeten Modelle von Fiserova-Bergerova et al. (1990), Guy und Potts (1993) und Wilschut et al. (1995) eingesetzt.

Zwischen den experimentell und den mittels Modellen ermittelten Fluxen fand sich keine Korrelation. Das Modell von Guy und Potts zeigte bei 6, das von Wilschut bei 4 und das von Fiserova-Bergerova bei 2 Stoffen die geringste Differenz zu den experimentellen Fluxen. Die Unterschiede bei hydrophilen Stoffen betrugen bis zum Faktor 240. Bei lipophilen Stoffen wurde der Flux um Faktor 3–660 000 überschätzt. Das Modell von Guy und Potts zeigte bei den Glykolen die geringsten Unterschiede. Jedoch selbst hier betrug die Differenz Faktoren von 1,7 bzw. 6,3.

Der Vergleich zeigt, dass zwischen experimentellen und mittels Modellrechnungen ermittelten Fluxen z. T. extreme Unterschiede bestehen. Trotz der limitierten Datenbasis ist es offensichtlich, dass kein mathematisches Modell den Flux zuverlässig vorhersagen kann. Als eine Ursache ist anzuführen, dass die Modelle aus experimentell unterschiedlichen Studien abgeleitet wurden. Bevor die Modelle zur Quantifizierung der perkutanen Aufnahme herangezogen werden, ist eine Validierung mit einem einheitlichen experimentellen Design unabdingbar.

V84 Beeinflussung der Penetration durch Externa (Hautschutz): In-vivo-Erkenntnisse durch die Mikrodialyse

Manigé Fartasch^{1,2}, Alexandra Deters², Esther Schnetz³, Thomas Göen⁴, Hans Drexler⁴, Martin Schmelz⁵

¹Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ²Hautklinik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Medizinische Fakultät, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ³Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ⁴Universitätsklinikum Mannheim der Ruprecht-Karl-Universität Heidelberg, Institut für Anästhesiologie & Operative Intensivmedizin, Klinische Schmerzforschung, Mannheim

Der Mechanismus der schützenden Wirkung von Externa auf die Hautbarriere wird bisher kontrovers diskutiert. Ob tatsächlich eine Veränderung der Penetration hervorgerufen werden kann, konnte bisher in vivo nicht dokumentiert werden.

Zur Klärung wurden durch die In vivo-Mikrodialyse an 57 Probanden die intrakutanen Veränderungen der Penetrationskine-

tik der Modellschubstanz Butoxyethanol (BE) vor und nach Applikation der Basiscreme DAC (CB) an normaler und vorgeschädigter Haut (Stripping, TEWL-Messung) untersucht. Zwei Expositionsformen des BE wurden gewählt: Die Kurzzeit (ST)-Applikation (15 min) und die Langzeit (LT)-Applikation über die gesamte Dauer (210 min) der Messung.

Eine statistisch signifikante Verringerung der intrakutan gemessenen BE-Penetration durch vorherige Applikation der CB (bei ST- und LT-Applikation) ließ sich überraschenderweise nicht bei der gesunden Haut mit intakter Barriere, aber bei der vorgeschädigten Haut nachweisen.

Die Applikation von Basiscreme 10 min vor Exposition mit 2-BE führte bei der durch stripping der Hornschicht verminderten Hautbarriere zu einer durch die Mikrodialyse messbaren Verringerung der Penetration. Dieser Effekt durch CB ließ sich jedoch nicht bei normaler (intakter) Barrierefunktion der Haut nachweisen. Durch diese In-vivo-Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass die Präapplikation von Externa vor allen Dingen bei reduzierter Barrierefunktion einen positiven Effekt erzielt und zu messbaren Unterschieden in der Penetration führen kann.

V85 Prävention durch feuchtigkeitsdichte Schutzhandschuhe oder Haut (schutz)mittelanwendung bei mehr als 4 Stunden Feuchtarbeit/Isopropanolhautkontakt?

Margarete von Halem, Ulrich Funke
Gesundheitsschutz, AUDI AG, Ingolstadt

In einer Automobillackiererei erfolgt zur Beseitigung von kleinsten Einschlüssen/Unregelmäßigkeiten in lackierten Oberflächen ein manuelles Abschleifen mit anschließender Schleifstaubentfernung mittels eines auf einem Tuch aufgetragenen 50 %igen Isopropanol-Wassergemisches. Nach den Grundsätzen des Arbeits- bzw. Hautschutzes wäre hier der Ausschluss des Lösemittel-Hautkontaktes über entsprechende Schutzhandschuhe zu erwägen. Im praktischen Arbeitsablauf ist jedoch das Tragen von Schutzhandschuhen auf Grund fehlender Akzeptanz (feinmotorische Anforderungen) bei den Mitarbeitern nicht durchsetzbar.

57 Mitarbeiter wurden in 3 Gruppen unterteilt, von denen eine Gruppe durchgehend strikt auf die Verwendung von Hautschutzmitteln verzichtete, die beiden anderen Gruppen im Cross-over-Design Hautschutz (Hautmittelauftrag vor und

während der Arbeit) versus Hautpflege für je 4 Wochen verwendeten (2-mal tägliche Anwendung). Zu Beginn und am Ende jedes Zyklus wurde der Hautstatus der Hände standardisiert erfasst. Da eine Verstärkung einer Lösemittelaufnahme durch Hautschutz grundsätzlich in Rechnung gestellt werden muss (Drexler et al. 2003) wurden die Mitarbeiter im Bezug auf Isopropanolaufnahme in den Körper mittels der Parameter Isopropanol im Blut und im Urin sowie Aceton im Urin über einen Zeitraum von 8 Wochen untersucht.

In den Ergebnissen zeigten sich keine wesentlichen Unterschiede im Bezug auf die Hautbefunde in den unterschiedlichen Untersuchungsperioden und -gruppen. Insbesondere wurden keine arbeitsbedingten rezidivierenden Handekzeme beobachtet. Die Ergebnisse der Biomonitoring Werte lagen im Rahmen der Hintergrundbelastung nicht beruflich exponierter Personen, somit ergab sich kein Anhalt für eine relevante Aufnahme von Isopropanol in den Körper, wobei auch die Anwendung von Hautschutzmitteln keine Rolle spielte. Die Ergebnisse relativieren die Forderung nach ganztägigem Tragen feuchtigkeitsdichter Handschuhe bei Feuchtarbeit/Isopropanolkontakt.

V86 Wirksamkeit von Hautschutz- und Hautpflegepräparaten unter Kühlschmierstoffexposition – eine randomisierte und kontrollierte Studie

Dirk Taeger¹, Beate Pesch¹, Heinrich Dickel², Anke Leiste¹, Sandra Schöneweis¹, Natascha Goldscheid¹, Michael Haufs¹, Rolf Merget¹, Peter Altmeyer², Thomas Brüning¹

¹Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ²Klinik für Dermatologie und Allergologie, St. Josef-Hospital, Bochum

Der Wirksamkeitsnachweis von Hautschutz- und Hautpflegepräparaten unter Kühlschmierstoffexposition wird anhand von klinischen und hautphysiologischen Parametern unter standardisierten Bedingungen untersucht.

An einem Kollektiv von kühlsmierstoffexponierten Beschäftigten wird eine randomisierte, kontrollierte und einfach verblindete Interventionsstudie durchgeführt. Dabei wurden die Probanden nach einer hautphysiologischen und klinischen Erstuntersuchung (Baseline) bezüglich der Anwendung von Hautschutz- (HS) und Hautpflegepräparaten (HP) randomisiert.

Es erfolgt eine individuelle und wiederholte Schulung in der Anwendung von HS und HP. Die Exposition wird durch einen Probandenfragebogen und eine ausführliche Arbeitsplatzbeschreibung erfasst. Die klinischen und physiologischen Hautuntersuchungen werden in einer Klimakammer unter standardisierten Bedingungen durchgeführt. Nachuntersuchungen erfolgen nach 3, 6 und 12 Monaten. Die Studiengruppen werden dann untereinander und mit dem Ausgangszustand verglichen.

Bei der Erstuntersuchung wurden vier prävalente Fälle von berufsbedingten Handekzemen von der Studie ausgeschlossen („Dropouts“). Alle bisher eingeschlossenen Probanden (n = 90) zeigten keine klinischen Symptome an den Händen und distalen Unterarmen, die eine Behandlung erforderten. Nach der Randomisation bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen HP/HS-Gruppen bezüglich transepidermale Wasserverlust (TEWL) (bezogen auf die Gesamtgruppe Median 17,4 g/hm²), Hautfeuchtigkeit (Median 24,8), Hautoberflächen-pH-Wert (Median 4,9), Hautschuppigkeit (Median 0,7), Hautrauhigkeit (Median 2,7) und Hautkontrast (Median 0,8). Bis auf TEWL diskriminierten die erhobenen hautphysiologischen Parameter zwischen den eingeschlossenen und ausgeschlossenen Probanden.

Eine ausreichende Homogenität der randomisierten Interventionsarme ist vorhanden. Der klinische Ausschluss der „Dropouts“ spiegelt sich in den subklinischen Zielvariablen wider. Der Vergleich der Nachuntersuchungen nach 3 und 6 Monaten zur Erstuntersuchung wird vorgestellt. Die Studienergebnisse lassen konkrete Vorschläge für einen verbesserten Hautschutz am Arbeitsplatz erwarten.

V87 Gesamtwirtschaftliche Kosten durch Nadelstichverletzungen und möglicher Nutzen durch die Einführung sicherer Instrumente

Andreas Wittmann¹, Zeljka Vrca², Benno Neukirch², Friedrich Hofmann¹

¹Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Abt. Sicherheitstechnik, Bergische Universität Wuppertal,

²Gesundheitswesen, Hochschule Niederrhein, Krefeld

Im Gesundheitsdienst zählen Nadelstichverletzungen (NSV) zu den häufigsten Arbeitsunfällen. Für die Kosten gemeldeter, also einer geregelten Versorgung zugeführter Nadelstichverletzungen wurden natio-

nal und international mehrere Studien durchgeführt. Sowohl retrospektiv (durch die Kostenanalyse von stattgehabten NSV) als auch prospektiv (durch Ereignisablaufanalyse) konnten diese Kosten bestimmt werden. Unklar waren allerdings bislang die Kosten, die durch die Infektionen nach nicht gemeldeten NSV entstehen. Mit einem neuen Rechenmodell konnten nun erstmals auch die voraussichtlichen Kosten von nicht gemeldeten NSV bestimmt werden. Ein großer Teil dieser Verletzungen lässt sich jedoch durch den Einsatz moderner Sicherheitsprodukte vermeiden. Für die Einführung dieser sicheren Instrumente (SI) wurden gesamtwirtschaftliche Kalkulationen durchgeführt

Ausgehend vom Ereignis „nicht gemeldete NSV“ wurden alle denkbaren Verläufe in Abhängigkeit von

- unterschiedlichen Prävalenzraten der Erreger HBV, HCV und HIV,
- unterschiedlichen Durchimpfungsraten gegen HBV und den jeweiligen
- Wahrscheinlichkeiten für Serokonversionen, Infektionen und Erkrankungen sowie deren
- Chronifizierungswahrscheinlichkeiten

bestimmt und die entstehenden Kosten für einen Zeithorizont von rund 30 Jahren aufsummiert und diskontiert.

Die Anzahl der NSV in Deutschland kann auf Grundlage vieler Studien abgeschätzt werden.

Zusammen mit bereits existierenden Angaben zu den Kosten gemeldeter NSV ließen sich nun die dadurch verursachten Gesamtkosten im deutschen Gesundheitsdienst abschätzen. Die Mehrkosten der Sicherheitsprodukte wurde durch Herstellerbefragungen bestimmt.

Die Kosten einer ungemeldeten NSV liegen voraussichtlich bei etwas mehr als 50 Euro. Die Kosten einer gemeldeten NSV liegen mit 480 Euro. deutlich darüber. Die Anzahl der NSV in D wird auf rund 500 000 geschätzt, wovon nur rund ein Zehntel gemeldet wird. Damit liegen die Gesamtkosten durch NSV für den Bereich der Bundesrepublik im Bereich von 50 Millionen Euro. Die Mehrkosten für die Einführung von SI liegt in einem ähnlichen Bereich, allerdings lassen sich durch deren Einsatz rund 85 % der NSV verhindern.

Die durch NSV verursachten gesamtwirtschaftlichen Kosten liegen (knapp) unter den zu erwartenden Mehrkosten durch die flächendeckende Einführung von SI. Berücksichtigt man weitere positive Aspekte der SI kann sich ein wirtschaftlicher Nutzen dieser Arbeitsschutzmaßnahme ergeben.

V88 Schnitt- und Nadelstichverletzungen im Gesundheitsdienst: Risiken und Möglichkeiten der Intervention

Monika A. Rieger¹, Karen Kempe², Brigitte Strahwald²

¹Arbeitsmedizin, Fakultät für Medizin, Universität Witten/Herdecke, ²cognomedic GmbH, Innovationszentrum Medizintechnik und Pharma, Erlangen

Im Rahmen des BAuA-Modellprojektes zur „Minderung von Stich- und Schnittverletzungen durch Einführung sicherer Instrumente“ (www.STOP-nadelstich.de) erfolgte die Erhebung von Schnitt- und Nadelstichverletzungen (NSV) und Arbeitsschutzstandards in einem Krankenhaus (KH), Rettungsdienst (RD) und fünf Arztpraxen mittels standardisierter Instrumente (Fragebogen, Begehungs-Checkliste) und Experteninterviews.

Von den angesprochenen $n = 660$ medizinischen Krankenhausbeschäftigten antworteten 49 %: 34/332 Ärzte, 263/762

Pflegende und weitere 26 Personen. Die Beteiligung im Hol- und Bringedienst lag bei 14/33, in der Spülküche bei 14/14. Im Rettungsdienst antworteten 25/25 Notärzte und 52/55 Rettungssanitäter bzw. -assistenten.

Die Zahl der für die zurückliegenden 12 Monate angegebenen Stichverletzungen betrug durchschnittlich 1,9 (Median: 1) bei Ärzten und 2,6 (Median: 0) bei Pflegenden. Nahezu 1 NSV pro Jahr wurde von den Beschäftigten im Hol- und Bringedienst angegeben (MW 0,9; Median: 0). Allgemein war die Spannweite der Angaben sehr groß, vereinzelt wurden tägliche NSV berichtet. Im Rettungsdienst war die Situation ähnlich, wobei die Häufigkeit bei den Notärzten durchschnittlich 3 (Median: 0), bei den Rettungsassistenten 1,4 (Median: 0) und bei den Rettungssanitätern 0,4 (Median: 0) betrug. Bei Begehungen wurde deutlich, dass im Rettungsdienst z. B. bei Punktionen vergleichsweise standardisiert gearbeitet, je-

doch routinemäßig Punktionsbesteck übergeben und nicht direkt abgeworfen wurde. Zugleich fielen gefährdende Tätigkeitsabläufe auf (z. B. Blutzuckerbestimmung mit dem Restblut aus der Metallkanüle der Venenverweilkanüle). Im stationären Bereich war die Situation heterogen mit z. T. stringenter Umsetzung von Arbeitsschutzvorschriften. In den Praxen war der Schutz vor NSV eher schlecht. In KH und RD gaben die Befragten an, nur ca. 40 % der NSV zu melden, wobei die mangelnde Kenntnis von Ansprechpartnern und Verfahren als ein Grund (auch in den Praxen) differenziert werden konnte.

Die Ergebnisse illustrieren die Notwendigkeit einer multimodalen Intervention. Im Rahmen des Modellprojektes werden in den beteiligten Einrichtungen Schulungen und praktische Kurse durchgeführt, sichere Instrumente evaluiert, ihre Implementierung begleitet sowie Praxishilfen erarbeitet.



creating essentials



**Lassen Sie sich vom
Hautschutzspezialisten
beraten!**

**Hauterkrankungen sind die Nr. 1
bei berufsbedingten Erkrankungen.**

Viel zu viele Hände leiden täglich – ohne Hautschutz.
Stellen Sie die Haut Ihrer Mitarbeiter in den Fokus!
Nur ein abgestimmtes Hautschutzprogramm erhält die
Haut Ihrer Mitarbeiter gesund.

...arbeitende Haut im Fokus

Degussa
Stockhausen GmbH • STOKO® Skin Care
Tel.: 021 51/38-18 27/28/29 • Fax: 021 51/38-15 02
E-mail: stoko@degussa.com • www.stoko.com



Poster

Arbeitsphysiologie I

P1 Wirbelsäulenbelastung bei Pflegetätigkeiten – Kennwerte zur Nutzung in Berufskrankheiten-Feststellungsverfahren

Andreas Theilmeier¹, Claus Jordan¹, Norbert Wortmann², Stefan Kuhn³, Albert Nienhaus², Alwin Luttmann¹, Matthias Jäger¹

¹Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund, ²Grundlagen der Prävention und Rehabilitation, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Hamburg, ³Präventionsdienst Mainz, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Mainz

Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch Heben oder Tragen schwerer Lasten oder durch Tätigkeiten in extremer Rumpfbeugehaltung können seit 1993 als Berufskrankheit BK 2108 anerkannt werden. Zur Prüfung der arbeitstechnischen Voraussetzungen sind in den zugehörigen Feststellungsverfahren retrospektive Erhebungen zur beruflichen Belastung durchzuführen. Aus den Einzelbelastungen während eines Berufslebens wird dazu üblicherweise mit dem „Mainz-Dortmunder Dosismodell“ eine „Lebensdosis“ kumuliert und mit entsprechenden Richtwerten verglichen.

Für die Anwendung dieses Verfahrens im Bereich der Alten- und Krankenpflege ist die Kenntnis der Belastung der Lendenwirbelsäule insbesondere bei Tätigkeiten mit Patiententransfer erforderlich. Daher wurde für verschiedene Patiententransfers die Wirbelsäulenbelastung mit Hilfe von biomechanischen Modellrechnungen mit dem Computer-Simulationswerkzeug „Der Dortmund“ erhoben. Die als Eingangsgrößen für die Berechnungen benötigten Daten zu Körperhaltungen und -bewegungen von Pflegeperson und Patient sowie zu den von der Pflegeperson ausgeübten Aktionskräften wurden in Laboruntersuchungen mit Hilfe von speziell dazu entwickelten Messsystemen erfasst.

Die aus den Erhebungen abgeleiteten Kennwerte der Wirbelsäulenbelastung wurden mit früheren Angaben aus Expertenbewertungen der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege verglichen: Für den in Berufskrankheiten-Feststellungsverfahren üblicherweise genutzten Kennwert, die Bandscheiben-Druck-

kraft, ergab sich, dass die messtechnisch erhobenen Werte für die meisten der untersuchten Patiententransfers etwas höher lagen als bei den Expertenbewertungen. Für Tätigkeiten die mit großen horizontalen Aktionskraftkomponenten verbunden sind, ergaben sich dagegen deutlich höhere Werte.

Als Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchungen wurden aus den messtechnisch gestützt erhobenen Werten der Bandscheiben-Druckkraft entsprechende Empfehlungen für die Prüfung der arbeitstechnischen Voraussetzungen in Berufskrankheiten-Feststellungsverfahren zur BK 2108 abgeleitet.

P2 Lumbalbelastung beim Absortieren von Flugreisegepäck an zwei unterschiedlichen Flughafenförderbändern

Claus Backhaus¹, Karl-Heinz Jubit¹, Lutz Altenburg²

¹Referat mech. Einwirkungen/Ergonomie, Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen, Hamburg, ²Bezirksverwaltung, Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen, Berlin

Steigende Passagierzahlen im Flugreiseverkehr führen zu einer Zunahme von Reisegepäckstücken, die an Flughäfen umgeschlagen werden müssen. Hierzu werden Förderbänder eingesetzt, die im Bereich des Flughafenvorfeldes manuell von Mitarbeitern entladen werden. Die dabei auftretenden Lumbalbelastungen werden u. a. von der Höhe des Förderbandes beeinflusst. Eine geringere Bandhöhe erfordert eine größere Rumpfeigung vom Mitarbeiter, aus der sich eine höhere biomechanische Belastung herleiten lässt.

Die nachfolgende Studie untersucht die Lumbalbelastung beim Gepäckumschlag an zwei unterschiedlich gestalteten Förderbändern an einem deutschen Verkehrsflughafen.

Die Datenerhebung erfolgt in einem Feldversuch, mit Hilfe des dreidimensionalen Bewegungsanalyseystems CUELA. Es werden die Torsion und Beugung des Rumpfes sowie die Stellung der unteren Extremitäten zeitkontinuierlich erfasst. Die gehandhabten Lastgewichte werden als Bodenreaktionskräfte durch druckempfindliche Einlegesohlen registriert. Es werden zwei repräsentative Arbeitssequenzen mit einer Länge von je 180 min aufgezeichnet.

Die Auswertung der Messdaten erfolgt nach dem OWAS-Verfahren, bei dem lumbal belastende Tätigkeitsabschnitte anhand des Lastgewichts und der Körperhaltung ermittelt und über den Messzeitraum als Summenhäufigkeiten dargestellt werden. Ergänzend werden für ausgewählte, vergleichbare Lastenhandhabungen die Lumbalkräfte mit Hilfe des biomechanischen Belastungsmodells „Der Dortmunder“ berechnet.

Der Beitrag stellt die Ergebnisse der Untersuchung vor und diskutiert mögliche Konsequenzen.

P3 Besteht ein Zusammenhang zwischen Regenerations- und Degenerationsvorgängen und manueller Lastenhandhabung bei Patienten mit lumbalen Bandscheibenvorfällen?

Annekatriin Bergmann¹, Barbara Schumann¹, Thomas Hoell², Johannes Haerting¹

¹Institut für medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/Saale, ²Neurochirurgie, Krankenhaus Bergmannstrost, Halle

Ziel dieser Fallstudie war es, histologische Merkmale der Regeneration und Degeneration in Bandscheiben bei Patienten mit lumbalen Vorfällen zu beschreiben. Es wurde geprüft, ob ein Zusammenhang dieser Merkmale mit der Art und der Höhe der beruflichen Wirbelsäulenbelastung durch manuelle Lastenhandhabung besteht. Die Studie ist assoziiert an die Deutsche Wirbelsäulenstudie (DWS) und nutzt deren computergestütztes, standardisiertes Erstinterview zu Basismerkmalen und zur beruflichen Expositionsvorgeschichte. eingeschlossen wurden 90 Männer und Frauen zwischen 25 und 70 Jahren aus einer Neurochirurgischen Klinik, die wegen eines lumbalem Bandscheibenvorfalles mit neurologischen Ausfällen operiert wurden. Als Regenerationsmerkmale wurden die Häufigkeit und die Anzahl von juvenilen Chondrozyten und Chondrozytenclustern ausgezählt. Des Weiteren wurden der Degenerationsgrad und das Vorhandensein von Narbengewebe beschrieben und semi-quantitativ auf einer dreistufigen Skala festgehalten. Das histologische Gewebe wurde von zwei unabhängigen pathologischen Untersuchern beurteilt. Im Fall abweichender

der Befunde wurde in einer gemeinsamen Befundung Konsens erzielt. Aus dem standardisierten Interview wurde aus Angaben zur Häufigkeit und Dauer von Hebe- und Tragvorgängen sowie zu den Lastgewichten ein kumulativer Belastungswert über das gesamte Berufsleben errechnet.

Die Häufigkeit von Chondrozytenclustern nahm mit der Gesamtbelastung durch Heben und Tragen zu (log. Lastgewichte 2,96 kg/2 h für Probanden mit einzelnen Chondrozyten vs. 3,61 kg/2 h für Probanden mit Clustern > 10 % der Fläche, $p = 0,055$). Probanden, die in den letzten zwölf Monaten vor der Operation Umgang mit schwere Lasten hatten, wiesen häufiger Chondrozytencluster auf, als Probanden, die im Jahr vor der Operation nicht exponiert waren ($p = 0,053$). Die Merkmale der Degeneration hingegen zeigten keinen Zusammenhang mit der beruflichen Wirbelsäulenbelastung. Dies ist ein möglicher Hinweis darauf, dass die Einwirkung von Belastungskräften auf die Lendenwirbelsäule ein Faktor für das Auslösen regenerativer Vorgänge in der Bandscheibe sein könnte.

P4 Bewältigungsstrategien zur Kompensation hoher Wirbelsäulenbelastungen bei beruflichen Tätigkeiten

Claus Jordan, Klaus-Helmut Schmidt, Alwin Luttmann, Matthias Jäger
Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund

Die vorliegende Arbeit geht anhand von ganzschichtigen Felderhebungen zu Wirbelsäulenbelastungen im Baugewerbe sowie in der Metallindustrie, industriellen Fleischverarbeitung und Müllentsorgung der Frage nach, welche Strategien die betreffenden Personen zur Anforderungsbewältigung einsetzen, um muskuloskelettaler Überlastung oder Ermüdung entgegenzuwirken. Es wird davon ausgegangen, dass diese Strategien in einer variierten Arbeitsdurchführung deutlich werden und sich in Veränderungen der Körperhaltung und der kumulativen Lumbalbelastung zeigen. Derartige flexible Bewältigungsstrategien sind zwangsläufig an Freiheitsgrade oder Spielräume gebunden, die den Personen eine Ausführungsmodifikation ihrer jeweiligen Arbeitsaufgaben und -abläufe ermöglichen. Folglich wird erwartet, dass Bewältigungsstrategien bei gering extern determinierten Tätigkeiten in einem größeren Umfang eingesetzt werden als bei Tätigkeiten, die repetitiv bzw. extern stark determiniert sind und somit wenig Spielräume der Ausführungsvariation eröffnen.

Zur Datengewinnung wurden sowohl die auftretenden Körperhaltungen und ausgeübten Kräfte der jeweiligen Personen als auch Kenngrößen der Wirbelsäulenbelastung mit Hilfe eines spezifischen Klassierungssystems kategorisiert bzw. mit Hilfe biomechanischer Simulationsrechnungen ermittelt. Die Prüfung der Hypothese, ob sich Veränderungen im Bewältigungsverhalten zur Reduzierung der Beanspruchung zeigen, erfolgte auf Basis von Regressionsanalysen anhand der zeitlichen Verläufe der beiden Kriteriumsvariablen „Rumpfeigung“ und „kumulierte Wirbelsäulenbelastung“ (Dosis je Stunde). Die Ergebnisse zeigen, dass die Veränderung der Rumpfeigung allenfalls eingeschränkt als Indikator für ein Bewältigungsverhalten herangezogen werden kann, während sich die Kenngröße der Dosis als hypothesenkonform erwies. Außerdem wurde ein Einfluss der Repetitivität auf den Einsatz von Bewältigungsstrategien nachgewiesen.

Insgesamt zeigen die Untersuchungen, dass bei entsprechendem Handlungsspielraum Selbststeuerungsmechanismen zur Reduktion muskuloskelettaler Belastungen eingesetzt werden.

P5 Mehrstufigendiagnostik von Muskel-Skelett-Erkrankungen in der arbeitsmedizinischen Praxis – überarbeitete Version 2005/2006

Falk Liebers¹, Joachim Grifka², Oliver Linhardt², Gustav Caffier¹

¹FB 3.4 „Arbeitsgestaltung bei physischen Belastungen, Muskel-Skelett-Erkrankungen“, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin, ²Orthopädische Klinik, Universität Regensburg, Bad Abbach

Muskel-Skelett-Erkrankungen verursachen etwa ein Drittel der krankheitsbedingten Arbeitsausfallzeiten und stehen an erster Stelle der Arbeitsunfähigkeitsstatistiken. Für eine arbeitsmedizinische Beurteilung von Erkrankungen, Beschwerden und Funktionseinschränkungen durch MSE sind orthopädische Untersuchungen notwendig. Von Fachorthopäden (Grifka et al. 2001) wurde im Auftrag der BAuA ein mehrstufiges Untersuchungsprogramm entwickelt.

Das Untersuchungsprogramm und die Anleitungen zur Durchführung der orthopädischen Untersuchungen wurde 2005 überarbeitet und in Deutsch und Englisch publiziert (Grifka et al. 2005 und 2006, S62). Vorgestellt wird die überarbeitete Version sowie die Anwendbarkeit des Programms als Untersuchungsinstrument im Rahmen des G46 „Belastungen des Muskel-Skelett-Systems“.

Das Programm besteht aus 4 Ebenen, die jeweils in 3 Blöcke untergliedert sind (Block A – Inspektion; Block B – Halswirbelsäule, Schulter, Ellenbogen, Hand; Block C – Thoraxskelett, Brust- und Lendenwirbelsäule, Becken, Hüfte, Bein, Fuß). Die Ebene 1 (Check-up) und die Ebene 2 (Grunduntersuchung) des Untersuchungsprogramms wurden in Kooperation mit Betriebsärzten erarbeitet. Diese Instrumente zeichnen sich durch einen modularen Aufbau, eine hohe Aussagekraft, einen geringen Zeitbedarf, eine gute Dokumentierbarkeit sowie einen hohen Bekanntheitsgrad der Untersuchungen aus. Die Broschüre S62 ist daher als Handlungshilfe für den praktisch tätigen Arbeitsmediziner ausgelegt. Das Instrumentarium soll dem Betriebsarzt eine standardisierte und systematische klinische Untersuchung des Stütz- und Bewegungsapparates ermöglichen. Die Diagnostik auf Grundlage von standardisierten Untersuchungen ermöglicht fundierte Aussagen zum Einsatz von Arbeitnehmern unter Berücksichtigung der Arbeitsbelastung und eröffnet die Möglichkeit, Prävention durch Verbesserung der Arbeitsbedingungen und Verhaltensänderungen der Arbeitnehmer gezielter einzusetzen und effektiver zu gestalten. Die standardisierte Untersuchung ist gleichzeitig Voraussetzung für die Schaffung epidemiologisch auswertbarer Datenbestände und ermöglicht Längsschnittbetrachtungen im Hinblick auf die Entwicklung von Muskel-Skelett-Erkrankungen.

P6 Funktionsuntersuchung des Bewegungsapparates in der Arbeitsmedizin – Beispiel Untere Extremität

Michael Spallek, Walter Kuhn
Gesundheitsschutz, Volkswagen Nutzfahrzeuge, Hannover

Beschwerden der unteren Extremität verursachen im arbeitsmedizinischen Alltag oft Probleme bei stehenden und knieendhockenden Tätigkeiten sowie bei Arbeiten, die mit langen Laufwegen verbunden sind. Akute Schäden im Bereich der Knie und Sprunggelenke sind nahezu immer auf traumatische Zustände aufgrund von Arbeits- oder Sportunfällen zurückzuführen. Schäden mit funktionellen Defiziten schränken aber nicht nur die aktuellen Einsatzmöglichkeiten ein, sondern erhöhen oft auch das Risiko, in Folge davon vorzeitig an einer Arthrose zu erkranken. Auch im Hinblick auf die derzeitige Diskussion um die Anerkennung einer Gonarthrose als Berufskrankheit erleichtert ein systematischer und

an den Funktionen der unteren Extremität orientierter zweistufiger Untersuchungsgang mit Screening und Funktionsdiagnostik in Verbindung mit einer gezielten (Schmerz-) Anamnese die arbeitsmedizinische Beurteilung ganz wesentlich.

Der Untersuchungsgang ermöglicht das Erkennen funktioneller Defizite an der unteren Extremität (Knie-Sprunggelenksbereich) sowie das Einordnen der Beschwerden hinsichtlich relevanter Krankheitsbilder und zugehöriger Differenzialdiagnosen. Er ist modularer Bestandteil der funktionsorientierten körperlichen Untersuchungssystematik fokus®, die für die Wirbelsäule und die obere Extremität bereits in 2004/2006 vorgestellt wurde. Arbeitsmedizinische Beurteilungen unter Zuhilfenahme dieser fokus® Systematik ermöglichen aktuelle und im Hinblick auf die verbleibenden Einsatzmöglichkeiten fundierte arbeitsmedizinische Aussagen. Die Untersuchungssystematik ist weiterhin geeignet, eine Entwicklung von einem „Normalzustand“ über progrediente Funktionsstörungen bis zu manifesten Erkrankungen über einen längeren Zeitraum zu verfolgen; es können daher frühzeitig Störungen aufgedeckt und diagnostische, therapeutische oder rehabilitative Maßnahmen eingeleitet werden.

P7 MEDLIMS: Internetgestütztes arbeitsphysiologisches Datenmanagementsystem

Reinhard Vilbrandt, Steffi Kreuzfeld, Regina Stoll

¹Institut für Präventivmedizin, Universität Rostock

In arbeitsmedizinischen Felduntersuchungen werden physiologische Messdaten, objektive Parameter wie Tätigkeitsprofil und Erfüllung der Arbeitsaufgabe und zusätzlich die subjektiv eingeschätzte Beanspruchung erhoben. Diese Vielzahl von unterschiedlichen Daten muss für die Auswertung der Untersuchung gemeinsam betrachtet werden. Ein geeignetes Datenverwaltungssystem MEDLIMS speziell für arbeitsmedizinische Messdaten soll die Auswertung von arbeitsmedizinischen Studien vereinfachen.

Das Datenverwaltungssystem MEDLIMS ist ein Datenbanksystem zur Speicherung, Verarbeitung und Archivierung der gewonnenen Messdaten. Die physiologischen Parameter werden mit mobilen Sensorsystemen erfasst. Eine Selbstprotokollierung der Probanden, unterstützt durch ein elektronisches System, registriert die Tätigkeiten. Zusätzlich können kurze Fragebögen erhoben werden. Alle Daten (mit Zeitstempel) werden automatisch bzw.

über eine Webschnittstelle und ein Softwaremodul (DATACON) in eine zentrale Datenbank übertragen.

Dem Anwender stehen innerhalb des MEDLIMS diverse Funktionen für die Auswertung der Daten zur Verfügung. Es kann eine Informationsumwandlung und -konzentration z. B. über eine integrierte Spektralanalyse der Herzfrequenzvariabilität vorgenommen werden. Die Datenanalyse kann sowohl im MEDLIMS als auch nach Export in etablierte Software wie SPSS erfolgen. Alle Zugriffe auf MEDLIMS werden ortsunabhängig über Internet vorgenommen.

Es wurden über 200 Einzelversuche mit der aufgeführten Methodik durchgeführt. In Tagesprofile von Untersuchungspersonen wurden die physiologischen Parameter Herzfrequenz und Herzfrequenzvariabilität, die Tätigkeiten und der KAB (Kurzfragebogen zur aktuellen Beanspruchung) registriert. Die Datenaufbereitung und Auswertung wurde mit MEDLIMS durchgeführt.

Das Verwaltungssystem MEDLIMS für arbeitsphysiologische Messdaten erleichtert die Durchführung von arbeitsmedizinischen Untersuchungen. Datenverwaltung und Speicherung wird durch das System vorgenommen, der Anwender wird so erheblich entlastet. Ebenso werden Aufgaben zur Datenaufbereitung und Datenzusammenstellung für eine statistische Analyse übernommen. Die arbeitsphysiologische Versuchsdurchführung ist durch die Automatisierung schneller und effizienter.

Arbeitsphysiologie II

P8 Muskel-Skelett-Befunde und Herz-Kreislauf-Risikofaktoren in der Vorsorge

Bernd Hartmann¹, Dirk Seidel²

¹Arbeitsmedizinischer Dienst, BG BAU, Hamburg, ²Service Stelle für statistische und epidemiologische Auswertungen, BG BAU, Hannover

Der Zusammenhang zwischen Muskel-Skelett-Erkrankungen und Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen wird aus pathophysiologischer Sicht diskutiert. Die Stärke des vermuteten Einflusses wird unter den Bedingungen der arbeitsmedizinischen Vorsorge analysiert.

Die Daten der arbeitsmedizinischen Vorsorge von 99 000 männlichen Beschäftigten der Bauwirtschaft (1994 bis 2003 – mittleres Alter 36 Jahre) wurden analysiert. 38 % der Untersuchten waren ≥ 40 Jahre.

Es wurden Zusammenhänge zwischen Befunden am Muskel-Skelett-System und den Risikofaktoren Übergewicht, Blutdruck und Hyperlipidämie bei Kontrolle des Alters untersucht.

Die Muskel-Skelett-Befunde wurden früher vorgestellt. Etwa 25 % der Männer ab 45 Jahre sind übergewichtig (BMI > 30 kg/m²) und etwa 25 % dieser Altersgruppe hatten am Untersuchungstag einen erhöhten Blutdruck (≥ 160/≥ 100 mmHg).

Der erhöhte BMI steht im statistischen Zusammenhang mit erhöhten Befundraten der unteren Extremitäten – insbesondere Knie- und Sprunggelenke. Blutdruckerhöhungen stehen in keinem positiven statistischen Zusammenhang mit Befunden am Muskel-Skelett-System. Es deutet sich eine selektive Tendenz an, da hier die Befunde an der gesamten Wirbelsäule und die Rücken- und Gelenksbeschwerden seltener auftreten.

Die Werte von 240 mg/l für Cholesterin und 210 mg/l für Triglyzeride waren bei 27 % bzw. 20 % der Beschäftigten überschritten. Gleichzeitige Überschreitung beider Werte hatte keinen Einfluss auf die Befundraten der oberen Extremitäten. Bei den Kniegelenken deutet sich hingegen ein schwacher signifikanter Effekt an (OR = 1,16), der jedoch bei Kontrolle des BMI verschwindet. Auch hier deutet sich ein Selektionseffekt an, da Befunde an der Wirbelsäule und Rücken- und Gelenksbeschwerden seltener auftreten.

Der statistische Zusammenhang zwischen den Befundgruppen ist schwach und reduziert sich weitgehend auf mechanisch wirksame Einflüsse zwischen Übergewicht und tragenden Strukturen der Extremitäten. Eine erwartete Multimorbidität älterer Beschäftigter wird wahrscheinlich durch Healthy-worker-Effekte und durch arbeitsbedingtes Training kompensiert, wie der negative Zusammenhang zwischen genannten Risikofaktoren und Rückenbefunden bzw. Muskel-Skelett-Beschwerden zeigt.

P9 Alters- und geschlechtsspezifische Arbeitsunfähigkeit durch degenerative Muskel-Skelett-Erkrankungen

Falk Liebers, Gustav Caffier

FB 3.4 „Arbeitsgestaltung bei physischen Belastungen, Muskel-Skelett-Erkrankungen“, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin

Arbeitsunfähigkeit (AU) in Deutschland wird häufig durch Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems bedingt. In den Statistiken der Krankenkassen werden je-

doch alters- und geschlechtsspezifische Darstellungen der Arbeitsunfähigkeit meist nur für breite Diagnosegruppen und nicht für Einzeldiagnosen gegeben.

Zielsetzung ist die Darstellung und Differenzierung der alters- und geschlechtsspezifischen Arbeitsunfähigkeit für degenerative Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) entsprechend der dreistelligen ICD-10-Kodierung (ICD10 G56, I73 sowie 24 Diagnosen im Bereich M15–99) in der erwerbstätigen Bevölkerung in Deutschland.

Im Rahmen des Projekts F1996 wurden von der BAuA die aggregierten Arbeitsunfähigkeitsdaten des Jahres 2003 aus vier gesetzlichen Krankenkassen (AOK-BV, BKK-BV, TK, GEK) mit Schichtung nach Beruf, Alter (5 Altersklassen zwischen 15 und 65 Jahren) sowie Geschlecht angefordert und diagnose- sowie berufsspezifisch ausgewertet. Der Datenbestand bezieht sich auf 18,5 Mio. erwerbstätig Versicherte. Berechnet wurde der Altersverlauf des Auftretens von Arbeitsunfähigkeitsfällen aufgrund von MSE entsprechend ICD-10 mit Differenzierung nach Geschlecht und Häufigkeit (sehr selten bis sehr häufiges Auftreten).

Bei Männern fehlt eine altersbezogene Zunahme der AU-Fallzahl in den Diagnosen M43, M65, M67, M79, M93, M99. Sie ist moderat (2–5fach) in den Diagnosen G56, M23, M40, M47, M51, M53, M54, M70, M75, M76, M77 bzw. sehr stark (> 5fach) z.B. bei Arthrosen (M15, M16, M17, M18, M19) und den Bandscheibenschäden (M42, M50), die bei jungen Beschäftigten nur sehr selten zu AU führen.

In der Gruppe der Frauen fehlt eine Zunahme der Zahl der AU-Fälle mit dem Alter in den Diagnosen M43, M65, M67 und M99. Der Anstieg ist moderat in den Diagnosen M23, M40, M53, M54, M70, M76, M77, M79 und M93. Ein starker Altersanstieg findet sich vorrangig bei „Arthrosen“ (M15, M16, M17, M18, M19).

Die AU-Fallhäufigkeit steigt nicht bei allen MSE mit dem Alter. Typisch für das höhere Alter sind Arbeitsunfähigkeitsfälle durch Arthrosen. Detaillierte Kenntnisse zur Häufigkeit und zum Altersverlauf von MSE sind eine wichtige Grundlage für die prognostische Bewertung von MSE bei Arbeitnehmern.

P10 Prävalenz und beeinflussende Kofaktoren von Beschwerden des Bewegungsapparates

Reinhard Bartsch, Stefan Katzmann, Rainer Schiele
Institut für Arbeits-, Sozial-, Umweltmedizin und -hygiene,
Friedrich-Schiller-Universität, Jena

Für Erkrankungen der Wirbelsäule ist die Datenlage relativ gut dokumentiert. Verlässliche epidemiologische Prävalenzdaten fehlen weitgehend für die degenerativen Gelenkerkrankungen.

Ziel der Untersuchung war es, das Patientengut einer Allgemeinpraxis hinsichtlich der Prävalenz von Beschwerden der Wirbelsäule und der Gelenke zu untersuchen. Es sollen Prädiktoren für das Entstehen von Beschwerden des muskuloskelettalen Systems gefunden und präventive Ansätze, die in den Praxisalltag integrierbar sind, entwickelt werden.

Vorbereitete Fragebögen wurden an Patienten ausgegeben. Die Teilnahme war freiwillig. Es wurden neben Angaben zu Alter und Geschlecht, anthropometrischen Daten, Daten zu Lebensumständen und -gewohn-



Berufsgenossenschaftliches Institut Arbeit und Gesundheit - BGAG
Seminarprogramm für Betriebsärzte und arbeitsmedizinisches Fachpersonal
Mai bis Juli 2007

Lungenfunktionsprüfung in der betrieblichen Praxis. Grundkurs für Assistenzpersonal

Die Praxis der Lungenfunktionsprüfung spielt bei der frühzeitigen Erkennung arbeitsbedingter Gesundheitsgefahren eine wichtige Rolle. Eine qualitätsgesicherte Durchführung der Methodik ist von hoher Bedeutung für umfassende betriebsärztliche Beratung bei zahlreichen arbeitsmedizinischen Fragestellungen.

Termin: 09.05.-11.05.2007 **Seminar-Nr.:** 300030 **Gebühr:** 225,00 Euro

Umgang mit arbeitsbedingten Dermatosen im Betrieb

In den Jahren 2007 und 2008 findet die Präventionskampagne „Haut“ statt, denn berufsbedingte Dermatosen gehören zahlenmäßig zu den häufigsten Erkrankungen. Handlungskompetenz in diesem Gebiet ist daher für Betriebsärzte von besonderer Bedeutung. Es werden relevante Konzepte zur praktischen Umsetzung in den Betrieben vermittelt. Außerdem werden anhand von Fallbeispielen praktische Übungen durchgeführt. Fälle aus der betriebsärztlichen Praxis sind willkommen (bitte bis 4 Wochen vor Seminarbeginn einreichen).

Fortbildungspunkte: 15
Termin: 06.07.-07.07.2007 **Seminar-Nr.:** 300019 **Gebühr:** 200,00 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.

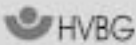
Fortbildungspunkte: 16
Termin: 06.07.-07.07.2007 **Seminar-Nr.:** 300008 **Gebühr:** 200,00 Euro

Biostoffverordnung und Berufsgenossenschaftlicher Grundsatz G 42

Der Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen ist in vielen Branchen von Bedeutung. Die Beurteilung der daraus resultierenden Gefährdungen ist wichtiger Bestandteil qualifizierten betriebsärztlichen Handelns. Entsprechende Anleitungen werden u.a. anhand von Fallbeispielen vermittelt.

Fortbildungspunkte: 16
Termin: 19.07.-20.07.2007 **Seminar-Nr.:** 300017 **Gebühr:** 225,00 Euro

Das vollständige Seminarprogramm können Sie im BGAG, Tel.: [0351] 457-1551, anfordern oder im Internet unter www.hvbg.de/bgag einsehen. **Veranstaltungsort:** BGAG, Königsbrücker Landstraße 2, 01109 Dresden



heiten auch Daten über Schmerzen im Bereich des Bewegungsapparates erhoben. Anhand der Patientenkartei wurden relevante Begleiterkrankungen zugeordnet. Zur Auswertung lagen die Fragebögen von 951 Patienten vor. Die Auswertung erfolgte mit anonymisierten Daten. Ausgewertet wurden mittels des SPSS-Statistikprogramms.

Die Wirbelsäulen- und Gelenkbeschwerden wurden insgesamt und nach Alter, Geschlecht, anthropometrischen Daten, Lebensumständen und -gewohnheiten, beruflicher Belastung, Angabe von Schmerzen ausgewertet. Die Prävalenz von Wirbelsäulenbeschwerden betrug 56 %, die der Gelenkbeschwerden 50,1 %. Frauen leiden häufiger an Beschwerden des Bewegungsapparates als Männer. Ein signifikanter Risikoindikator für die Entstehung von LWS-Beschwerden und Beschwerden des Schulter-, Knie- und Sprunggelenks war ein zunehmender Body-Mass-Index. Das Kniegelenk wies die höchste Prävalenz hinsichtlich der Angabe von Beschwerden auf. Kniepatienten leiden tendenziell häufiger an mit Adipositas assoziierten Erkrankungen. Raucher hatten tendenziell öfter Kniegelenksbeschwerden als Nichtraucher. Andere Lebensgewohnheiten, inkl. Beruf, zeigten keine Assoziation mit dem Auftreten von Kniegelenkschmerzen.

Weibliches Geschlecht, zunehmendes Alter, Übergewicht und Rauchen sind Risikoindikatoren für das Auftreten von Wirbelsäulen- und Gelenkbeschwerden. Gewichtsreduktion und Rauchverzicht als beeinflussbare Faktoren könnten die Prävalenz derartiger Beschwerden senken.

P11 Bewegungstraining und Ergonomie in der Lehrlings-Ausbildung am Bau (BELA-BAU)-Ergebnisse einer Teilnehmerbefragung

Bernd Jungclauss¹, Emke Emken², Jana Brandt³, Katharina Janssen²

¹AMD – Zentrum Oldenburg, BG BAU, Oldenburg, ²BAU-ABC Rostrup, Bad Zwischenahn, ³AMD-Zentrum Hannover, BG BAU, Hannover

Seit 1996 betreiben das BAU-ABC Rostrup (Ausbildungszentrum der Bauwirtschaft) und die BG BAU (AMD-Zentrum Oldenburg) als Kooperationspartner ein tätigkeitsbezogenes Hebe-Trage- und Bewegungstraining für Lehrlinge.

Das BELA-BAU Training umfasst 12 Stunden. 10 bis 15 Lehrlinge bilden jeweils eine Teilnehmergruppe. Ergonomische Arbeitshaltungen und Hebe-Tragetechniken sollen vermittelt und geübt werden,

ergonomische Arbeitsmittel werden vorgestellt, die regelhafte Nutzung dieser Hilfen wird in den Ausbildungsalltag integriert („Ergo-Sammlung“). Dehntechniken und kleine Übungen für informelle Kurzpausen werden gemeinsam geübt.

Die Akzeptanz des Trainings bei den Auszubildenden sowie Angaben zu evtl. vorbestehenden Beschwerden und zum Umfang der tätigkeitsspezifischen Beratung bei der Jugendarbeitsschutz-Untersuchung vor Tätigkeitsaufnahme sollten erfragt werden.

Im Ausbildungsjahr 2005/2006 haben 243 Auszubildende an dem Programm teilgenommen. Alle Teilnehmer wurden am Ende der letzten Trainingsstunde gebeten, anonym einen Fragebogen zur Bewertung auszufüllen. 190 Rückläufer konnten ausgewertet werden.

Jeweils 74 % der Teilnehmer waren mit dem Hebe-Tragetraining und der Haltungsschulung (sehr) zufrieden, 59 % mit Ausgleichsübungen/Gymnastik, 84 % mit den Entspannungsübungen. 45 % sagen, dass sie nach der Teilnahme rückenschädigende Belastungen besser erkennen können. 87 %, respektive 82 % sind (sehr) zufrieden mit der Verständlichkeit der Erklärungen, bzw. der individuellen Beratung. 85 % sagen, der Kurs solle weitergeführt werden. 62 % sind vor Aufnahme der Lehre nach Jugendarbeitsschutzgesetz untersucht worden, aber nur 35 % sind speziell zu Rückenbelastungen beraten worden. 20 % geben an, bereits „häufig“ Rückenprobleme zu haben, 54 % sagen, das sei „selten“ der Fall, nur 26 % kreuzen „gar nicht“ an (n zu den einzelnen Fragen zwischen 182 und 190).

Die Ergebnisse zeigen eine hohe Akzeptanz des Trainings bei den Lehrlingen. Allerdings berichten bereits ein Fünftel der Befragten über Rückenprobleme. Wir werden das Training weiterführen und vermehrt arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen mit individueller tätigkeitsbezogener Beratung für die Auszubildenden in der Frühphase ihres Arbeitslebens anbieten.

P12 Beschwerdeprofile bei Bus- und LKW-Fahrern – Ergebnisse einer Sekundäranalyse

Martina Michaelis, Matthias Nübling

FFAS, Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin, Freiburg

Die Arbeitssituation von Berufskraftfahrern ist im Vergleich zu anderen Arbeitsverhältnissen durch eine Reihe spezieller Bedingungen gekennzeichnet (z. B. ungünstige

Arbeitshaltungen und Bewegungsmangel, Vibration, ungünstige Schichtarbeitsformen, hohe mentale Anforderungen u. v. m.). Ziel dieser Studie ist es, zu prüfen, ob und in welchen Bereichen sich diese Belastungen in Form von Beschwerden/gesundheitlichen Störungen artikulieren.

Anhand der umfangreichen Daten der BIBB-IAB Strukturerhebung 1998/99 (rund 30 000 Fälle) wurde ein Sekundäranalyse durchgeführt. Für LKW-Fahrer (n = 481) und Busfahrer (n = 110) wurde die altersstandardisierte Prävalenz von insgesamt 21 Einzelbeschwerden analysiert und zusammenfassend in Form dreier Beschwerdefaktorenindizes (körperliche, psychosomatische und „sonstige“ Beschwerden) mit den Werten für die berufstätige Allgemeinbevölkerung (n = 29 231) verglichen.

Sowohl Bus- als auch LKW-Fahrer haben signifikant größere Beschwerdefrequenzen bei körperlichen Beschwerdefaktoren als die übrigen Befragten (Index, 23 %/22 % vs. 18 %). In der Einzelitemanalyse betrifft dies in beiden Fahrergruppen Lendenwirbelsäulenbeschwerden (57 %/50 % vs. 36 %); für Busfahrer gilt dies auch für Beschwerden im Schulter-Nackengebiet (38 % vs. 29 %) und für LKW-Fahrer im Hüftbereich (8 % vs. 5 %). Psychosomatische Beschwerden sind nicht auffällig erhöht. Mehrere unter „sonstige“ zusammengefasste Einzelbeschwerden wurden von den untersuchten LKW-Fahrern signifikant seltener angegeben als vom restlichen Kollektiv (Augenbrennen, Nervosität); bei Busfahrern gilt dies für Hautreizungen.

Neben – mittlerweile an vielen Fahrerarbeitsplätzen schon durchgeführten – ergonomischen Verbesserungen resultiert aus diesen Ergebnissen die Notwendigkeit auch verhaltensbezogener Prävention, z. B. durch Bewegungspausen am Arbeitsplatz.

P13 Entscheidungsbäume zur Prädiktion des Hörverlusts bei 4 kHz

Eva Haufe¹, Klaus Scheuch¹, Bernd Hartmann²

¹Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden, ²Arbeitsmedizinischer Dienst, BG BAU, Hamburg

Der Beitrag untersucht kardiovaskuläre und metabolische Einflussfaktoren auf die Größe des Hörverlusts (HV) bei 4 kHz bei unterschiedlicher Exposition gegenüber Arbeitslärm. Datenbasis sind Vorsorgeuntersuchungen nach G20 bei Beschäftigten der Bauwirtschaft von 1991–2002.

Population: 56 473 Männer, 26–55 Jahre alt, Audiometrie (Luftleitung) ohne einseitige Schwerhörigkeit. Statistik: CHAID-Analysen (SPSS AnswerTree V.3.1), geschichtet nach Altersgruppen in 10-Jahres-Schritten. Einflussfaktoren: Grad der Lärmbelastung am Arbeitsplatz (berufsgroupsbezogene durchschnittliche Schalldruckpegel: bis 80 dB, 81–89 dB, ab 90 dB), systolischer und diastolischer Blutdruck (Grenzwerte 140/90 mmHg), Übergewicht (BMI > 25 kg/m²), Laborparameter: HDL- und Gesamtcholesterol, Triglyzeride, Glukose, Harnsäure.

In den Altersgruppen 26–35, 36–45 und 46–55 Jahre ergeben sich unterschiedlich strukturierte Entscheidungsbäume. Für Jüngere bis 35 Jahre ist der BMI der wesentlichste Einflussfaktor auf den HV. Bei Normalgewichtigen ist höherer Hörverlust danach direkt mit der Lärmbelastung über 90 dB assoziiert, weitere Faktoren wirken nicht. Für Übergewichtige beeinflussen außer der Lärmexposition auch HDL- bzw. Gesamtcholesterol den HV bei 4 kHz. In den beiden höheren Altersgruppen erweist sich die Exposition gegenüber Lärm als erster Prädiktor des HV. Die Fortsetzung der Entscheidungsbäume ist jedoch altersgruppenspezifisch unterschiedlich. 36 bis 45 Jahre: Bei Pegeln ab 90 dB erleiden Personen mit erhöhtem systolischen Blutdruck signifikant höhere HV als Normotoniker. Bei mittlerer Belastung wird der HV durch den BMI gefolgt von verschiedenen Stoffwechselparametern und wiederum dem systolischen Blutdruck beeinflusst. 46 bis 55 Jahre: Die höchsten HV erleiden Personen mit pathologischen Werten des Cholesterols und der Harnsäure, die lediglich mittleren Lärmbelastungen unterliegen. Die HV übertreffen sogar diejenigen der am höchsten Exponierten. Der Blutdruck hat in dieser Altersgruppe keinen Einfluss auf den HV.

Zusammenhänge von Lärmexposition und HV sind in früheren Untersuchungen hinreichend belegt. Die vorgelegte Analyse zeigt, dass darüber hinaus weitere Einflussfaktoren wirksam sind, die zu einer Modifizierung der bekannten Effekte führen.

P14 Klassische kardiovaskuläre Risikofaktoren und Herzrhythmusanalyse bei einer Gruppe von Polizeibeamten

Beate Peter, Irina Böckelmann, Eberhard Alexander Pfister
Institut für Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg

Herz-Kreislauf-Erkrankungen (HKE) spielen eine führende Rolle bei Frühberentungen. Durch Verknüpfung von klassischen kardiovaskulären Risikofaktoren (RF) mit Ergebnissen der Heart Rate Variability (HRV)-Analyse lassen sich Gefährdete evtl. besser detektieren als mit den klassischen RF allein. Dieser Zusammenhang sowie die Altersabhängigkeit ausgewählter RF sollte überprüft werden.

Im Rahmen einer Präventionsstudie wurden 83 männliche Polizisten aus Sachsen-Anhalt untersucht. Das mittlere Alter betrug 42,6 ± 5,1 Jahre. Es erfolgte die Einteilung in zwei Altersgruppen. Neben der Laborbestimmung der RF erfolgten Anamneseerhebung, körperliche Untersuchung, BMI- und Blutdruckbestimmung sowie Ruhe-EKG-Aufzeichnung. Bei der 24-Stunden-EKG-Aufzeichnung konnten von 73 Personen die vollständigen Daten erhoben werden. Die gewonnenen RR-Intervalle wurden einer HRV-Analyse im Zeit, Frequenz- und Phasenbereich unterzogen.

In Anlehnung an die PROCAM-Studie (Prospective Cardiovascular Münster Study) wählten wir 10 kardiovaskuläre RF aus. Danach wurden die Probanden in zwei Risikogruppen eingeteilt (HK0 ohne und HK1 mit kardiovaskulärem Risiko). 17 Polizisten entfielen auf die HK0 und 66 auf die HK1. Es zeigte sich vor allem bei den Fettstoffwechselwerten eine Altersabhängigkeit. Die Korrelationsanalyse ergab einen Zusammenhang zwischen Lebensalter und BMI ($r = 0,378$ bei $p = 0,002$). Bei 38 Rauchern und 17 ehemaligen Rauchern gehörten von den letzteren allein 15 zur gefährdeten HK1.

Die HRV-Parameter im Zeitbereich (SDNN, SDANN) der beiden Gruppen unterschieden sich tagsüber signifikant, nicht aber in der Nachtruhe. Die mittlere Lorenz-Breite (HRV-Parameter im Phasenbereich) betrug in der Gruppe HK0 tagsüber 106,8 ± 22,1 ms und in der HK1 98,9 ± 36,1 ms, in der Nacht wurde 132,1 ± 47,5 ms (HK0) 122,9 ± 49,7 ms (HK1) ermittelt, die Unterschiede sind aber statistisch nicht signifikant.

Schlussfolgernd ist festzustellen, dass ein Herz-Kreislauf-Risiko abgeleitet aus den klassischen RF nicht a priori mit einer verminderten HRV gekoppelt ist, obwohl beides das HKE-Risiko bestimmt. Im Rahmen betriebsärztlicher Untersuchungen hinsichtlich HKE sollte noch stärkerer Wert auf die präventivmedizinische Betreuung gelegt werden, zumal die meisten kardiovaskulären RF individuell beeinflussbar sind.

P15 Das Verhalten der Herzfrequenzvariabilität in einer Laborsituation und individuelle Bewältigung beruflichen Stresses als Grundlage für Präventionsmaßnahmen von Polizeibeamten

Irina Böckelmann, Erik Dietze, Eberhard Alexander Pfister
Institut für Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg

Bekanntermaßen hat die individuelle Verarbeitung beruflichen Stresses, wie sie bei der Polizei üblich ist, eine wichtige Bedeutung bei der Entstehung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen (HKE). Die Herzfrequenzvariabilität (HRV) ist ein Maß zur Charakterisierung neurovegetativer Zustände des Organismus, eine Einschränkung ist mit einem HKE-Risiko verbunden.

An einem Kollektiv von 83 Polizeibeamten sollte im Rahmen einer Präventionsstudie zur Herz-Kreislauf-Gefährdung das Verhalten der HRV unter mentalen Provokationstests in einer Laborsituation mittels System Heart Rhythm Scanner Biocom (Biocom Technologies, USA) analysiert werden, um die individuelle vegetative Reaktivität zu testen. Weiterhin erfolgte eine arbeitspsychologische Befragung, wobei hier nur auf die Ergebnisse aus dem Verfahren „Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster“ (AVEM) und dem „Stressverarbeitungsfragebogen“ (SVF) eingegangen wird.

In Ruhe zeigten 51 Polizisten (72,9 %) eine im Normbereich liegende HRV. Das Erholungsgeschehen der Herzrhythmusparameter nach Beendigung der psychometrischen Tests erwies sich bei den Probanden als deutlich verlangsamt (IBI-Intervalle: 803,1 ± 117,6 ms (Erholung) vs. 833 ± 123,8 ms (Ruhe); SDNN-Werte: 59,0 ± 28,8 (Erholung) vs. 52,9 ± 24,2 ms (Ruhe). Im Zusammenhang mit der AVEM-Typzugehörigkeit (A 18,4 %, B 22,4 %, G 27,6 % und S 31,6 % der Probanden) zeigten folgende SVF-Kategorien der Polizeibeamten besonders hohe Ausprägungen: Situationskontrollversuch, positive Selbstinstruktion und Reaktionskontrollversuch; wobei die deutlichste Ausprägung dieser Kategorien bei den gesundheitsschonenden Gruppen S und G ermittelt wurden.

Die Auslenkung der HRV bei der Absolvierung artifizieller mentaler Provokationen im Labor ist ein Marker für organismische Ressourcen, da damit die vegetative Reaktivität einer Person skizziert wird. Moderne Gesundheitsförderungsmaßnahmen sollen sich sowohl an der individuell typischen Stressbewältigung orientieren als auch spezifische physiologische Reaktions-

eigenheiten der Person einbeziehen, wie etwa das HRV-Verhalten in einer Labor-situation.

P16 Einfluss einer Steh-Sitz-Dynamik auf das psychische und physische Wohlbefinden, die Arbeitsleistung und Ermüdung bei Bildschirmarbeit

Britta Husemann, Carolin von Mach, Eva Böhler, Carola Seitz, Jutta Scharnbacher, Luis Escobar-Pinzón, Stephan Letzel

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

In Deutschland verbringen derzeit etwa 35 % der Erwerbstätigen ihren Arbeitsalltag im Büro. Der Anteil der Büroarbeit, der im Sitzen verbracht wird, kann 85 % der Arbeitszeit und mehr umfassen. Bewegungsmangel, der durch Büroarbeit begünstigt wird, ist ein wesentlicher Risikofaktor für die Entstehung von Erkrankungen im Muskel- und Skelettbereich. Mehr als 60 % der Büroangestellten klagen über Beschwerden im Muskel-Skelett-System.

Wie beeinflusst eine Steh-Sitz-Dynamik bei Bildschirmarbeit das körperliche und psychische Wohlbefinden und die Arbeitsleistung? 60 Studenten der Universität Mainz wurden in eine Kontroll- (KG) und Untersuchungsgruppe (UG) randomisiert. Es wurde experimentell Büroarbeit simuliert. Die KG erledigte die Dateneingabe vorwiegend im Sitzen (Sitzanteil 85 %) und die UG teilweise im Stehen (Sitzanteil ca. 50 %). Die Büroarbeit wurde für 4 h am Tag an insgesamt 5 aufeinander folgenden Tagen durchgeführt. Unterschiede zwischen den Gruppen im physischen Wohlbefinden wurden mithilfe des Gießener Beschwerdebogens (GBB) untersucht. Die Arbeitsleistung wurde definiert als korrekt eingegebene Zeichen pro Minute. Es erfolgte eine finanzielle Förderung durch die KSB-Stiftung Frankenthal und die Verwaltungsberufsgenossenschaft.

Das physische Wohlbefinden (GBB) dargestellt durch den Summenscore Gliederschmerzen unterschied sich zwischen der KG mit $2,5 \pm 1,5$ ($M \pm IQR$ = Median $\pm$ Interquartile Range) und der UG mit $1 \pm 1,5$ ($M \pm IQR$; $p = 0,032$). Ebenso zeigte der Summenscore Beschwerdedruck eine Differenz zwischen der KG mit 6 ± 4 ($M \pm IQR$) im Vergleich zur UG mit $3 \pm 3,5$ ($M \pm IQR$; $p = 0,03$).

Nach einer Woche Arbeit zeigte die Kontrollgruppe eine bessere Arbeitsleistung und einen mit $18,6 \pm 7,7$ Zeichen pro Minute (Mittelwert $\pm$ SD) größeren Lern-

zuwachs als die Untersuchungsgruppe mit $14,1 \pm 8,1$ Zeichen pro Minute (Mittelwert $\pm$ SD; $p = 0,046$).

Bei Büroarbeit mit Steh-Sitz-Dynamik zeigen sich in der Selbsteinschätzung, im physischen Wohlbefinden, geringere Beschwerden. Es handelt sich um kleine Gruppenunterschiede, in Anbetracht der Kürze der Intervention und des Alters der Probanden ist jedoch von einer biologischen Bedeutung auszugehen.

Atemwege, Allergien, Stäube I

P17 Prädiktive Bedeutung der Mehl-spezifischen IgE-Antikörper im Serum von Bäckern für das Ergebnis von Expositionstests mit Mehlen

Vera van Kampen¹, Rolf Merget¹, Ingrid Sander¹, Monika Raulf-Heimsoth¹, Sylvia Rabstein¹, Horst Christoph Broding², Claus Keller³, Horst Müsken⁴, Axel Overlack⁵, Gerhard Schultze-Werninghaus⁶, Jolanta Walusiak⁷, Thomas Brüning¹

¹Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ²Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ³Pneumologische Praxis, Frankfurt, ⁴Praxis Allergologie und Pneumologie, Bad Lippspringe, ⁵Allergologie, Lungen- und Bronchialheilkunde, Bonn, ⁶Abteilung für Pneumologie, Allergologie und Schlaflabor, BG Kliniken Bergmannsheil, Bochum, ⁷Institute of Occupational Medicine, Lodz

Es sollte überprüft werden, welchen Hinweis die Konzentration weizen- bzw. roggenmehlspezifischer IgE-Antikörper (sIgE) im Serum von symptomatischen Bäckern auf das Ergebnis des spezifischen Expositionstests mit Mehl gibt.

Von insgesamt 125 Bäckern mit arbeitsbezogenen Beschwerden wurden im Rahmen von Begutachtungen 71 Bäcker mit Weizenmehl bzw. 95 Bäcker mit Roggenmehl im spezifischen nasalen und/oder bronchialen Expositionstest untersucht. Die Beurteilung des Expositionstests erfolgte entsprechend der Angaben des jeweiligen Gutachters. In den Seren aller untersuchten Personen wurde die Höhe des weizen- bzw. roggenmehlspezifischen IgE mittels UniCAP (Phadia) quantifiziert. Mit dem Ergebnis des Expositionstests als „Gold-Standard“ wurde für jede Weizenmehl- bzw. RoggenmehlsIgE-Konzentration der entsprechende positive (PPV) bzw. negative prädiktive Wert (NPV) ermittelt. Das Votum der zuständigen Ethikkommission lag vor.

Im Expositionstest mit Weizenmehl reagierten 37 (52 %), mit Roggenmehl 63 (66 %) der untersuchten Bäcker. Die sIgE-Konzentrationen im Serum der Bäcker mit einem positiven Expositionstest lagen für Weizenmehl zwischen $< 0,35$ kU/l und $27,1$ kU/l (Median $2,3$ kU/l) und für Roggenmehl zwischen $< 0,35$ kU/l und > 100 kU/l (Median $3,3$ kU/l). Bei einer sIgE-Konzentration von $\geq 2,3$ kU/l (Weizenmehl) bzw. $\geq 9,6$ kU/l (Roggenmehl) betrug der entsprechende PPV 100 %, was bedeutet, dass alle Bäcker mit diesen sIgE-Konzentrationen (Weizenmehl: $n = 19$, Roggenmehl $n = 20$) ein positives Ergebnis im Expositionstest zeigten. Im Gegensatz dazu betrug der NPV selbst bei einer sIgE-Konzentration unterhalb der Nachweisgrenze ($< 0,35$ kU/l) lediglich 82 % (Weizenmehl) bzw. 71 % (Roggenmehl). Somit wiesen 5 Bäcker (Weizenmehl) bzw. 8 Bäcker (Roggenmehl) trotz eines negativen sIgE-Befundes ein positives Ergebnis im Expositionstest auf.

In den untersuchten Bäckern war eine erhöhte Mehl-sIgE-Konzentration von hoher prädiktiver Bedeutung für ein positives Expositionstestergebnis. Dies macht möglicherweise den Expositionstest bei Bäckern mit eindeutiger In-vitro-Sensibilisierung gegen Mehl entbehrlich. Im Gegensatz dazu kommt einem negativen sIgE-Befund nur eine eingeschränkte prädiktive Bedeutung zu.

P18 Identifizierung von Gliadin als relevantes Bäckerallergen

Cordula Bittner¹, Britta Graßau¹, Karsten Frenzel², Xaver Baur¹

¹Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA), Universität Hamburg, ²Angewandte Molekularbiologie der Pflanzen Klein Flottbek, Universität Hamburg

Das Bäckerasthma ist seit langem bekannt und nach wie vor eine bedeutende Berufskrankheit. Die standardisierte Diagnostik mittels Pricktest und IgE-Antikörperbestimmung basiert auf wasserlöslichen nativen Extrakten, wobei möglicherweise nicht alle relevanten Allergene repräsentiert werden. Wasserunlösliche Proteine wurden bislang nur als Auslöser von Nahrungsmittelallergien beschrieben, als Inhalationsallergene war ihre Bedeutung bislang nicht belegt. Mit dem Ziel, neue Inhalationsallergene aus dem Weizenmehl zu identifizieren, haben wir unser Augenmerk auch auf das wasserunlösliche Gliadin gelegt und ein Kollektiv von Bäckerasthmatikern damit gescreent.

Mit Hilfe des Phage Display wurden aus einer cDNA-Expressionsbibliothek aus Winterweizen (*Triticum aestivum* L.) verschiedene Weizenklone gefischt. Bei der anschließenden Sequenzierung eines Klon ergab sich das wasserunlösliche Weizenprotein alpha/beta-Gliadin. Im CAP wurden die Seren von 153 asthmakranken Bäckern auf IgE-Antikörper gescreent.

Mittels Phage Display wurde alpha/beta-Gliadin als potentiell Inhalationsallergen für das Bäckerasthma identifiziert. Die serologische CAP-Analyse ergab in 33 % (50/153) der getesteten asthmakranken Bäcker eine Sensibilisierung gegen Gliadin, wohingegen in einem 100 Seren fassenden Kontrollkollektiv nur 3 % eine entsprechende Sensibilisierung aufwiesen.

Für das Bäckerasthma spielen die wasserunlöslichen Gliadine offensichtlich eine bedeutende Rolle. Somit sollten die diagnostischen Tests mit wasserunlöslichen Proteinen und im Speziellen den Gliadinen ergänzt werden.

P19 Lungenfunktion und Endotoxin-Exposition bei Landwirten

Marcus Bauer, Klaus Siegmund, Thomas Muth, Sieglinde Schwarze

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

Endotoxine stellen eine typische Exposition bei Landwirten dar. Die vorliegende Studie untersucht, ob der Endotoxingehalt der Luft in den Ställen einen Einfluss auf die Lungenfunktionsparameter FEV₁ und FVC der Landwirte hat.

5 Ställe von 5 Höfen wurden standardisiert auf Endotoxine in der Luft untersucht (BIA 9450). Bei 17 Landwirten (davon 16 Nichtraucher) erfolgte nach Arbeitsende die Lungenfunktionsprüfung mittels Handspirometer 2120 (Vitalograph). Für die Sollwertberechnung wurden die Formeln nach Quanjer et al. von 1993 verwendet.

Die Endotoxingehalte in 4 Milchkuhställen und einem Abferkelstall differieren sehr stark. Sie reichen von 25,0 EU/m³ bis maximal 3926,0 EU/m³ nach maschinellem Einstreuen von Stroh (MW 607,0 EU/m³; S 659,0; Med 315,0 EU/m³). Die Außenluftwerte sind sehr niedrig (MW 3,0 EU/m³; S 1,2; Med 3,5 EU/m³; Min 1,3 EU/m³; Max 4,4 EU/m³).

Das Alter der zu 76,5 % männlichen Landwirte ist zwischen 18 und 73 Jahren (MW 41,3 Jahre; S 17,5; Med 35,7 Jahre). Bei fast einem Drittel der im Mittel schon 20,7 Jahre in ihrem Beruf Tätigen (S 19,4;

Med 19,4 Jahre; Min 0,3 Jahre; Max 58,5 Jahre) liegt die relative FEV₁ unter 80 %. Der Quotient aus Ist- und Soll-FEV₁-Wert beträgt im Mittel 0,96 (S 0,14; Med 0,98; Min 0,74; Max 1,22); bei 23,5 % der Teilnehmer ist die FEV₁ und bei 17,6 % die FVC unterhalb des 80 %-Sollwertes. Mit steigender Endotoxinkonzentration nimmt der Quotient aus Ist- und Sollwert ab. Dies gilt für beide Lungenfunktionsparameter (FEV₁: r = -0,76; p < 0,01; FVC: r = -0,82; p < 0,01) und ist unabhängig von der Beschäftigungsdauer.

Die Empfehlungswerte von 50 EU/m³ (DECOS 1998) bzw. 100 EU/m³ (Rylander 2002) werden deutlich überschritten. Im Vergleich zu anderen Untersuchungen aus der Landwirtschaft sind die Endotoxingehalte aber eher gering. Ihr Einfluss auf die Lungenfunktion ist nachweisbar und scheint insbesondere im Zusammenhang mit bestimmten Tätigkeiten wie dem Einstreuen von Stroh zu stehen. Neben Veränderungen der Arbeitsabläufe und Einsatz von PSA sind bei Landwirten regelmäßige Lungenfunktionsprüfungen im Rahmen einer arbeitsmedizinischen Betreuung dringend zu empfehlen.

P20 Charakterisierung der Rinderallergenexposition in Niedersächsischen und Baden-Württembergischen Rinderstallungen

Siegfried Turowski¹, Dietrich Landmann², Johannes Baur³, Hansjörg Scheuermann⁴, Robert Metzner¹, Ernst Hallier¹, Astrid Rita Regina Heutelbeck¹

¹Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Georg-August-Universität, Göttingen, ²LVA Echem, ³TAD, LBG Baden-Württemberg, Achstetten-Stetten, ⁴LTAD a. D., Landwirtschaftliche Berufsgenossenschaft Niedersachsen-Bremen, Hannover

Nicht nur in herkömmlichen Anbindeställen, sondern auch unter modernen Haltungsbedingungen mit gut belüfteten Boxenlaufställen ist die Entwicklung allergischer Atemwegserkrankungen durch Rinderallergene bereits bei jungen Landwirten zu beobachten. Ziel war die Erfassung von Rinderallergen in der Luft im Stall im jahreszeitlichen Verlauf unter Berücksichtigung der Art der Gebäudeanlage (Anbindestall, Boxenlaufstall), der Stallbelegungsdichte sowie der Verteilung des Rinderallergens auf die verschiedene Staubpartikelfractionen.

In sechs Anbindeställen und acht Boxenlaufställen wurden während der Arbeitszeit Luftgesamtstaubmessungen mittels VC25 und zur Erfassung der verschiedenen Partikelfractionen mittels Respicon 8522 Particle Sampler durchgeführt. Die Stau-

belegung der Filter (Cellulosenitrat 8 µm) wurden extrahiert und der Gehalt an Rinderallergen Bos d 2 mittels ELISA untersucht.

Bezogen auf die Stallbelegungsdichte lagen die Bos d2-Werte in den Boxenlaufställen signifikant niedriger (0,03–7,72; durchschnittlich 1,23 µg/Tier) als in den Anbindeställen (0,43–13,37; durchschnittlich 3,04 µg pro Tier). Die Boxenlaufställe wiesen aber pro m³ Luft einen durchschnittlich höheren Bos d2-Gehalt (2,1 µg/m³) auf als die Anbindeställe (1,06 µg/m³) und waren im Gegensatz zu den Anbindeställen durch eine hohe Variabilität von Stall zu Stall (0,08–13,53 µg/m³) geprägt, die sich insbesondere in der warmen Jahreszeit abzeichnete. In der fraktionierten Staubbemessung waren zwischen 20 und 70 Gewichtsprozent des messbaren Rinderallergens in der Partikelfraktion < 10 µm zu finden. Schlussfolgerungen: In allen Haltungsformen, auch im offen gestalteten Boxenlaufstall mit Außenklima, sind hohe Rinderallergenmengen in der Luft zu detektieren. Dies erklärt das Auftreten von Rinderasthma und das Fortbestehen der Atemwegsbeschwerden auch unter modernen Haltungsbedingungen. Die guten Schwebeseigenschaften der kleinen Partikel begünstigen eine Verschleppung des Rinderallergens beispielsweise über die Arbeitskleidung oder das Haar vom Stall in den Wohnbereich. Daher hat als effektive Präventionsmassnahme die konsequente Nutzung einer Umkleide Priorität.

Wir danken den Herrn Grüssing und Thoelken der LBG NB für die messtechnische Assistenz.

P21 Prävention von allergischem Berufsasthma bei professionellen Klauenpflegern

Thomas Herrmann¹, Regine Pabst¹, Robert Metzner¹, Albrecht Fiedler², Michael Kloß³, Ernst Hallier¹, Dietrich Landmann⁴, Astrid Rita Regina Heutelbeck¹

¹Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Georg-August-Universität, Göttingen, ²Verein geprüfter Klauenpfleger e.V., Großbodungen, ³Genossenschaft Klauenpfleger e.G. Sachsen, Lohmen, ⁴LVA Echem

Aufgrund der zunehmenden Milchviehhaltung in Stallungen mit hartem Untergrund sowie der Vergrößerung der Betriebe kommen zunehmend professionelle Klauenpfleger zum Einsatz; diese sind durch den engen Tierkontakt regelmäßig hohen Mengen von Rinderallergen ausgesetzt. Ziel der vorliegenden Untersuchung war die Implementierung geeigneter Ansätze zur

Prävention von allergischen Atemwegserkrankungen in der Aus- und Weiterbildung der Klauenpfleger.

Über den Verein für Klauenpflege und Klauenhygiene Deutschlands (VKKD) wurden Seminare durchgeführt, die laienverständlich allergische Symptome, die Rolle der persönlichen Veranlagung zur Allergie, Möglichkeiten der persönlichen Schutzausrüstung sowie die Notwendigkeit von Arbeits- und Wohnbereich beinhalteten. Begleitend erfolgte eine Früherkennungsuntersuchung zur Abschätzung des persönlichen Allergierisikos, bestehend aus Anamnese, Lungenfunktionsprüfung und serologischer Allergiediagnostik.

Von den derzeit ca. 240 organisierten professionellen Klauenpflegern nahmen im Winter 2005/06 107 an den VKKD-Seminaren sowie 79 (78 m, 1 w, 20–59 Jahre, Mittelwert 39, Median 41 Jahre) an der Früherkennungsuntersuchung teil. Fünf Teilnehmer zeigten abklärungsbedürftige Lungenfunktionswerte. Bei 30 (38 %) Klauenpflegern fanden sich serologisch spezifische IgE-Antikörper gegen mindestens ein ubiquitäres Allergen wie Pollen, Hausstaubmilbe, Katze, Hund oder Schimmelpilze. 16 (20 %) Klauenpfleger wiesen spezifische IgE-Antikörper gegen Rind auf, davon 14 begleitende Sensibilisierungen gegen Umweltallergene.

Der ausgeprägte wirtschaftliche Strukturwandel mit zunehmender Spezialisierung und häufig damit einhergehender einseitiger gesundheitlicher Belastung erfordert eine besondere Beachtung neuer Berufsgruppen wie beispielsweise die der professionellen Klauenpfleger. Ein gemäß der persönlichen atopischen Prädisposition gestaffelter Arbeitsschutz stellt einen geeigneten Ansatz zur Prävention von allergischem Berufsasthma dar, so dass der Schwerpunkt der Präventionsstrategie auf der Identifizierung dieser Risikokollektive und von Frühsymptomen liegen sollte.

P22 Hebt Übergewicht den protektiven Effekt des Stalltierkontakts auf die Sensibilisierungsprävalenz auf?

Katja Radon, Anja Schulze

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

Verbesserte Hygienebedingungen und Übergewicht sind Marker des modernen westlichen Lebensstils. Eine erhöhte mikrobielle Exposition im Säuglingsalter ist in Europa invers mit der Allergieprävalenz assoziiert. Im Gegensatz dazu bestätigen Daten aus

Großstädten der USA diesen inversen Zusammenhang mit schlechteren Hygienebedingungen nicht. Übergewicht scheint hingegen mit einer erhöhten Sensibilisierungsprävalenz einherzugehen. Das Zusammenspiel dieser Faktoren wurde bislang nicht untersucht. Das Ziel unserer Analyse war es, die gemeinsame Wirkung von mikrobieller Belastung im Kleinkindesalter und Übergewicht im späteren Leben auf die Sensibilisierungsprävalenz zu untersuchen.

Im Rahmen der Niedersächsischen Lungenstudie (NiLS) wurden Erwachsene (Alter 18–45 Jahre) aus ländlichen Regionen Niedersachsens befragt. In einer Zufallsstichprobe wurden spezifisches IgE gegen ubiquitäre Allergene sowie der Body Mass Index (BMI) bestimmt. Basierend auf dem aktuellen BMI (Übergewicht: BMI ≥ 30 kg/m²) und dem Kontakt zu Stalltieren in den ersten 3 Lebensjahren wurden die 1861 Probanden in 4 Gruppen eingeteilt. Als Vergleichsgruppe dienten Teilnehmer mit einem BMI < 30 kg/m² ohne Stalltierkontakt im Kleinkindesalter. Die logistischen Regressionsanalysen wurden für Alter, Geschlecht, Bildungsstand, Allergien in der Familie, Geschwisterzahl, Aktiv- und Passivrauchexposition und aktuellen Landwirtschaftskontakt adjustiert. Ein positives Votum wurde von der Ethikkommission der LMU München sowie der Landesärztekammer Niedersachsen erteilt.

Der protektive Effekt des Stalltierkontakts im Kleinkindesalter ergab sich nur für Teilnehmer mit einem BMI < 30 kg/m² (Odds Ratio: 0,6, 95 % Konfidenzintervall: 0,5–0,8), nicht jedoch für Probanden mit Übergewicht (Teilnehmer ohne Stalltierkontakt: 1,2 (0,8–1,9); mit Stalltierkontakt: 1,0 (0,6–1,6)). Ähnliche Ergebnisse zeigten sich für Symptome der allergischen Rhinitis.

Übergewicht, ein Risikofaktor für respiratorische Allergien, scheint den protektiven Effekt des Stalltierkontakts zu vermindern bzw. aufzuheben. Die hohe Prävalenz von allergischen Erkrankungen in amerikanischen Großstädten mit verminderten Hygienebedingungen könnte somit durch die hohe Prävalenz des Übergewichts erklärt werden.

P23 Durch allergisierende Stoffe verursachte obstruktive Atemwegserkrankungen bei Floristinnen und deren Prävention

Kerstin Loeffler, Joachim Roesler

Fachbereich Sozialversicherung, Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg, Hennef

Im Jahr 2005 waren in Deutschland $n = 32\,694$ als Floristen und Floristinnen beschäftigt, davon 93,7 % Frauen. Sie sind bei der Gestaltung und dem Verkauf von Blumen- und Pflanzenschmuck einer Vielzahl von verschiedenen pflanzlichen Allergenen ausgesetzt. Es gibt nur wenige Untersuchungen über Atemwegserkrankungen durch Blumenallergene. Die Studie beschreibt die Entstehung und den Verlauf von obstruktiven Atemwegserkrankungen bei Floristinnen, die als Berufskrankheit nach BK Nr. 4301 der Liste der Berufskrankheiten anerkannt wurden. Darüber hinaus sollen Möglichkeiten zur Prävention aufgezeigt werden.

Im Zeitraum von 2004 bis 2005 wurden $n = 25$ Erkrankungen durch den zuständigen Unfallversicherungsträger als BK 4301 anerkannt. Der Verdacht wurde in 77 % der Fälle durch Ärzte bzw. Fachärzte gemeldet. 18 % der Verdachtsmeldungen erfolgten durch die Betroffenen selbst und 5,9 % durch die Arbeitsagentur.

Die mittlere Expositions-dauer gegenüber Berufsallergenen betrug 14,2 Jahre. Arbeitsplatzbezogene Beschwerden traten bei allen Versicherten auf. Jedoch berichteten 24 der 25 Floristinnen auch über arbeitsplatzunabhängige Beschwerden. Auffällig war eine relativ lange mittlere Dauer der arbeitsplatzbezogenen Symptome. Vom Beginn der Beschwerden bis zur BK-Anzeige vergingen im Mittel 6,2 Jahre.

Folgende Allergene traten am Arbeitsplatz auf und wurden in Testverfahren (Prick und/oder RAST) als auslösendes Allergen identifiziert: Gräserpollen, Lilie, Blütenpollen, Chrysantheme, Sonnenblume, Margerite, Aster, Dahlie, Tulpen, Orchideen, Kamille, Hyazinthe und verschiedene Schnittblumen.

Die Höhe der Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE) lag bei 68 % der betroffenen Versicherten unter 20 %, während 28 % nach einer MdE von 20 % und bei einer Versicherten eine MdE von 30 % festgestellt wurde.

Die Maßnahmen im Rahmen der beruflichen Rehabilitation nach Aufgabe der gefährdenden Tätigkeit und Anerkennung einer BK 4301 bestanden zum größten Teil in Umschulungen (49 %). Dabei wurden Umschulungsberufe gewählt, die keine Belastung mit gefährdenden Stoffen aufwiesen.

Zur Prävention sollten neben technischen Schutzmaßnahmen, lückenlose Unterweisungen der Beschäftigten durchgeführt und arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen angeboten werden (§§ 11–12 Arbeitsschutzgesetz).

P24a Exogen allergische Alveolitis bei Abfallsortierern

Jürgen Bünge, Rolf Merget, Monika Raulf-Heimsoth, Ingrid Sander, Thomas Brüning

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum

Fälle von exogen allergischer Alveolitis (EAA) bei Abfallsortierern sind bislang nicht publiziert, obwohl seit langem bekannt ist, dass an diesen Arbeitsplätzen hohe Expositionen durch Schimmelpilze und Actinomyceten auftreten. Ziel dieses Fallreports ist die Darstellung des BK-rechtlichen Zusammenhangs zwischen Atemwegsbeschwerden von Abfallsortierern und einer Exposition gegenüber Bioaerosolen (organischem Staub).

Zwei Beschäftigte in Abfallsortierkabinen wurden im Rahmen eines BK-Verfahrens nach Nr. 4201 der Anlage zur BKV untersucht. Von den technischen Aufsiehstdiensten waren Expositionszeiten von 5,5 Jahren in einer Wertstoffsortieranlage bzw. 5,7 Jahren in einer Kompostieranlage ermittelt worden. Das Ende der Exposition lag in beiden Fällen 15 Monate zurück. Bei Messungen in der Sortierkabine der Kompostieranlage wurde der Technische Kontrollwert (TKW) von 50 000 KBE/m³ bis zu 12fach überschritten. Beide Versicherten berichteten über Atemnot sowie grippeähnliche Symptome (Schüttelfrost, Fieber, Kopf- und Gelenksbeschwerden), die 2–6 Stunden nach der Exposition eintraten. In beiden Fällen fanden sich erhöhte spez. IgG-Antikörper gegen Schimmelpilze (Aspergillen und Penicillien). Lungenfunktionsanalytisch ergaben sich bei dem Kompostierer eine schon seit 1998 bekannte bronchiale Hyperreagibilität und im Fall des Wertstoffsortierers eine geringe Einschränkung des CO-Transferfaktors. Bei diesem Versicherten zeigte eine Röntgenaufnahme des Thorax aus dem Jahr 2004 eine milchglasartige Trübung im Sinne einer Alveolitis. Die aktuellen Aufnahmen waren ebenso wie bei dem Kompostierer unauffällig. Besonders aufgrund der klinisch typischen Verläufe wurde in beiden Fällen die Diagnose EAA bejaht. Da zum Untersuchungszeitpunkt keine Beschwerden oder lungenfunktionsanalytischen Einschränkungen bestanden, wurde keine MdE festgestellt.

Durch eine hohe Exposition gegenüber Actinomyceten- und Schimmelpilz-haltigen Bioaerosolen können Beschäftigte an Sortierarbeitsplätzen in der Abfallwirtschaft an einer EAA erkranken. Ob die Einhaltung

des TKW diesen Erkrankungen vorbeugt, kann bislang nicht sicher beantwortet werden.

P24b Expositionsstudie zu irritativen Wirkungen niedriger Formaldehydkonzentrationen auf Konjunktiven und Atemwege

Isabelle Lang, Thomas Bruckner, Gerhard Triebig
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg

Im Rahmen der Kammerstudie sollte untersucht werden, in welchem Ausmaß eine mehrstündige Formaldehyd-Exposition in arbeitsplatztypischen Konzentrationen zwischen 0,15 und maximal 1,0 ppm zu konjunktivalen, nasalen und bronchialen Irritationen führt.

Untersucht wurden 11 Männer und 10 Frauen im Alter von 18 bis 40 Jahren. Alle Teilnehmer waren Nichtraucher (Cotinitest) und gesund.

Die Ethik-Kommission der Universität Heidelberg hat der Studie zugestimmt.

Die Probanden wurden von Montag bis Freitag an zwei aufeinander folgenden Wochen über jeweils 4 Stunden exponiert. Die Expositionen erfolgten randomisiert und doppelblind.

Die folgenden Untersuchungsmethoden (Zielparameter) wurden eingesetzt:

1. Spaltlampenuntersuchung (konjunktivale Rötung anhand der CCLRU-Graduierungsskala).
2. Aktive anteriore Rhinomanometrie (nasale Resistance, nasaler Flow).
3. Aufzeichnung der Blinkfrequenz mittels digitalem Camcorder.
4. Bodyplethysmographie, Spirometrie, Flussvolumenmessung (R_{tot}, FEV₁, PEF, MEF25, MEF50, MEF75/25).
5. SPES-Fragebogen zu Beschwerden und Befindlichkeit.

Obgleich die Blinkfrequenzen als ein Parameter der okularen Irritation eine erhebliche inter- und intraindividuelle Schwankungsbreite (2–200 Schlüsse pro 90 s) aufweisen, ergab sich bei den höchsten Konzentrationen (0,5 ppm plus Spitzenkonzentration von 1,0 ppm) eine signifikant erhöhte Blinkfrequenz. Demgegenüber erbrachte die Spaltlampenuntersuchung keine bedeutsamen Unterschiede bezüglich der konjunktivalen Rötung.

Formaldehyd-Konzentrationen von 0,3 ppm in Verbindung mit Spitzenexpositionen verursachten signifikant erhöhte subjektiv eingeschätzte Symptomscores für die

Wahrnehmung von Irritationen im Bereich von Augen, Nasenschleimhaut und Respirationstrakt. Die subjektiven Beschwerden bildeten sich ca. 16 Stunden nach Expositionsende vollständig zurück.

Wesentliche Schlussfolgerung ist, dass die Blinkfrequenz der sensitivste objektive Parameter der Formaldehydwirkung ist. Die „okularen Irritationen“ steigen erst im Zusammenhang mit einer Spitzenexposition von 1,0 ppm signifikant an.

Danksagung: Die Studie wurde finanziell unterstützt durch Formacare, Brüssel.

Biomonitoring I

P25 Der Blutbleigehalt von Sportschützen – aktuelle Gesichtspunkte zu einer bekannten Problematik

Elke Ochsmann, Thomas Göen, Karl-Heinz Schaller, Hans Drexler

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

In der Vergangenheit wurde über z. T. hohe Bleibelastung bei Sportschützen, Polizisten und Personal in Schießanlagen, v. a. im Zusammenhang mit schlechten Lüftungsanlagen und der Verwendung von Bleimunition ohne Kupfermantel berichtet. Unsere Studie verifiziert die aktuelle Situation und prüft, welche Verbesserungen an der Schießanlage realistische Präventionsmaßnahmen darstellen.

Bei 9 Männern (Alter: 35–74 Jahre) eines Sportschützenvereins wurde der Bleigehalt im Vollblut bestimmt, ein Fragebogen informierte über Schießgewohnheiten und eventuelle Bleibelastungen außerhalb des Schießsportbereichs.

Die Männer schießen ein- oder mehrmals pro Woche. Acht von ihnen verwenden sowohl reine Bleimunition als auch kupferummantelte Bleimunition, einer setzt nur ummantelte Munition ein. Vier Männer sind Nieraucher, drei Ex-Raucher und zwei aktive Raucher. Der mittlere Bleigehalt im Blut lag bei 310 µg/l Blei (Bereich: 237–450 µg/l). Dabei unterschied sich die Bleibelastung des Schützen, der ausschließlich ummantelte Munition verwendete (347 µg/l) nicht von den anderen Schützen. Die Ergebnisse belegen eine signifikant höhere innere Bleibelastung der Sportschützen im Vergleich zur Normalbevölkerung (Der Referenzwert für Männer in der Allgemeinbevölkerung ist 90 µg/l Blut, s. HBM-Kommission).

Der BAT-Wert für den Blutbleispiegel wurde 2006 ausgesetzt, da Blei in die Kanzerogenitätsklasse 2 eingestuft wurde. Die im Jahre 2000 festgelegten BAT-Werte von 400 µg Blei/L Blut für Männer und Frauen > 45 Jahre und 100 µg/L Blut für Frauen unter 45 Jahren werden seitdem als BLW weitergeführt. Im Rahmen unserer Untersuchung wurde der BLW-Wert von 400 µg Blei/L Blut von einem Schützen überschritten. Die Studienergebnisse zeigen, dass das Sportschießen immer noch eine bedeutende außerberufliche Belastungsquelle für Blei darstellen kann. Da ca. 1,5 Millionen Personen (davon etwa 270 000 unter 27 Jahre) derzeit im Deutschen Schützenbund organisiert sind, ist mit Blick auf die potenzielle Kanzerogenität von Blei Kontroll- und Interventionsbedarf für die Sportschützen dringend gegeben. Noch laufende Untersuchungen sollen die Möglichkeiten und das Potenzial präventiver Maßnahmen klären.

P26 Biomonitoring bei Quecksilber-Exposition – Volumenbezug oder Kreatininkorrektur bei Urinwerten?

Wolfgang Will¹, Dirk Pallapies², Marvin Gerald Ott³

¹GOA/CB Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz, BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen, ²GOA/CP, BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen, ³Epidemiology, BASF Corporation, Rockaway

Biomonitoring-Untersuchungen beruflich gegenüber metallischem Quecksilber exponierten Personen sollen zeigen, ob der Volumenbezug oder die Kreatininkorrektur der Ausscheidung von Quecksilber im Urin die tatsächliche stoffliche Belastung besser beschreibt.

Vier langjährige Wechselschichtmitarbeiter (12 h Tagschicht, 12 h frei, 12 h Nachtschicht, 48 h frei) in einem Betrieb der Chloralkali-Elektrolyse nach dem Amalgamverfahren gaben über 6 Wochen nach Möglichkeit in jeder Schicht, teilweise zweimal pro Schicht (Schichtanfang und -ende) Spontanurinproben zur Bestimmung von Quecksilber und Kreatinin ab. Die erhaltenen Daten wurden einer Varianzanalyse unterzogen.

Die individuellen Schwankungen der volumenbezogenen Quecksilberausscheidungen waren deutlich größer als die der kreatininkorrigierten. Ferner zeigte sich eine hochsignifikante direkte Abhängigkeit der volumenbezogenen Werte vom Kreatiningehalt. Die kreatininkorrigierten Werte erwiesen sich dagegen als völlig unabhängig vom Kreatiningehalt, und zwar nicht nur

bei Urinproben im normalerweise zur Auswertung herangezogenen Bereich von 0,5–2,5 g Kreatinin/l Urin.

Durch die Kreatininkorrektur der Quecksilberausscheidung im Urin wird die tatsächliche stoffliche Belastung wesentlich besser beschrieben als bei reinem Volumenbezug. Biologische Grenzwerte für Quecksilber auf Basis der Quecksilberausscheidung im Urin sollten demnach auf den Kreatiningehalt der jeweiligen Probe bezogen werden.

P27 In-vivo-Untersuchungen zum Korrosionsverhalten von Titanonlays unter dem Einfluss der Zahnpflege mit 0,1% und 1,25% fluoridhaltigen Zahncremes

Michael Erler, Rainer Schiele, Andreas Rein, Ulf Willing, Reinhard Bartsch

Institut für Arbeits-, Sozial-, Umweltmedizin und -hygiene, Friedrich-Schiller-Universität, Jena

Im Rahmen der umweltmedizinischen Diskussion um Ersatzstoffe für Amalgam und andere Dentallegierungen wird als Alternative gerne der besonders biokompatibel geltende Werkstoff Titan eingesetzt. Im Hinblick auf dessen Empfindlichkeit gegenüber Fluoridionen wurde deren korrosiver Einfluss auf Titan-Onlays in der Mundhöhle untersucht und die Titankonzentration im Urin analysiert.

Als Probekörper kamen vier Titan-Onlays pro Proband zur Anwendung. Diese wurden den Bukkalflächen der 1. Molaren des Ober- und Unterkiefers angeklebt. Die Flächen der einzelnen Titan-Onlays schwankten zwischen 40 und 55 mm², die Dicke lag bei durchschnittlich 0,6 mm. Die Probandengruppe bestand aus zwei weiblichen und drei männlichen Zahnmedizinstudenten im Alter von 22–24 Jahren. Die Versuchsreihen erstreckten sich jeweils über zwei Monate. Zuerst wurde mit gering fluoridhaltiger Zahncreme geputzt, danach wurde gewechselt. Die Urinsammlung erfolgte jeweils im ersten Monat einmal wöchentlich und im zweiten Monat alle zwei Wochen. Oberflächenveränderungen der Titan-Onlays wurden licht- und rasterelektronenmikroskopisch vor und nach Ausgliederung erfasst. Die Titankonzentration im Urin wurde mit Hilfe der ICP-OES gemessen.

Die Eingliederung der Titan-Onlays über einen Zeitraum von vier Monaten zeigte mit zunehmender Fluorideinwirkung keine signifikante Erhöhung der Titanausscheidung bei den Probanden. Die erste Versuchsreihe zeigte Medianwerte zwi-

schen 0,29 und 0,84 µg/l und die zweite zwischen 0,36 und 0,92 µg/l. Die Auswertung der rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen zeigten jedoch Poren und Löcher. Diese sind vermutlich in Folge von Lochfraßkorrosion, bedingt durch die einwirkenden Fluoride, entstanden.

Der Einfluss von Fluoriden auf das Korrosionsverhalten von Titan in der Mundhöhle ist mit Hilfe des Biomonitoring nicht signifikant zu erfassen. Veränderungen der Oberflächenstruktur sind elektronenmikroskopisch erkennbar. Diese werden durch rasch ablaufende Repassivierungsprozesse vor anhaltenden Korrosionsabläufen zwar weitestgehend geschützt, jedoch sollten hochkonzentrierte Fluoridierungsmittel bei Vorliegen von Titanrestaurationen nicht verwendet werden.

P28 Metall(oid)konzentrationen in Harnproben von Deponiearbeitern

Barbara Gier-Stuschke¹, Alfred V. Hirner², Albert W. Rettenmeier¹, Margareta Sulkowski²

¹Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen, ²Institut für Umweltanalytik und Angewandte Geochemie, Universität Duisburg-Essen,

Aufgrund der Staubentwicklung auf Mülldeponien und der bakteriellen Zersetzung deponierter Materialien zu flüchtigen Verbindungen wie z. B. Organometall(oid)spezies, sind Deponiearbeiter einer Vielzahl verschiedener stofflicher Einwirkungen ausgesetzt. Durch eine Simultananalyse der Konzentrationen verschiedener Metall(oid)e in Urinproben sollte ein möglichst umfassendes Bild der Metall(oid)belastung gewonnen werden.

Im Rahmen einer betriebsärztlichen Untersuchung wurden von 19 Arbeitern einer der größten Mülldeponien Europas Spontanurinproben gewonnen und mittels ICP-MS die Konzentration folgender Metalle und Metall(oid)e bestimmt: Antimon, Arsen, Bismuth, Blei, Cadmium, Kobalt, Kupfer, Mangan, Molybdän, Quecksilber, Selen, Tellur, Zink und Zinn. Anhand eines Fragebogens wurde der Einsatzbereich der Arbeiter erfasst und die Raucheranamnese ermittelt.

Bei einigen Metall(oid)en lagen die Konzentrationen im Harn der Deponiearbeiter über den Durchschnittswerten der Allgemeinbevölkerung. Dies traf vor allem auf Arsen zu, dessen Konzentration bei 16 der 19 untersuchten Arbeiter das geometrische Mittel der Allgemeinbevölkerung (Umwelt-Survey 1998) überschritt. Bei mehreren Deponiearbeitern lagen auch die

Konzentrationen von Cadmium, Quecksilber, Selen und Zink im Harn höher als die Mittelwerte der Vergleichspopulation. Für Bismuth, Molybdän und Tellur ließen sich keine Vergleichswerte eruieren.

Trotz getroffener Arbeitsschutzmaßnahmen scheinen Deponiearbeiter gegenüber einigen Metall(oid)en stärker exponiert zu sein als der Durchschnitt der Allgemeinbevölkerung. Ob und ggf. welche gesundheitlichen Risiken sich hieraus ergeben, muss an größeren Kollektiven untersucht werden. Mit der angewandten Analyse-methode lässt sich ein breites Spektrum von Metallbelastungen simultan erfassen. Sie eignet sich daher insbesondere für das Biological Monitoring an Arbeitsplätzen mit multiplen Einwirkungen von Metallen und für Surveys der Metallbelastung der Allgemeinbevölkerung.

P29 Neue Aspekte bei Speicheluntersuchungen zur inneren Belastung

Otfried Mayer-Popken¹, Bernd Roßbach¹, Dirk-Matthias Rose², Detlev Jung¹, Stephan Letzel¹, Axel Muttray¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ²Institut für Arbeits- und Sozialhygiene, Karlsruhe

Zur Ermittlung der inneren Belastung wird in der Arbeits- und Umweltmedizin häufig die Schadstoffkonzentration im Blut oder Urin bestimmt. Erstere ist als invasive Methode bei den Betroffenen unbeliebt und auch mit einem gewissen Risiko behaftet. Letztere leidet an einer exakten Bezugsgröße, die Verdünnungs- und metabolische Effekte ausreichend kompensiert. Als eine qualitative Screeningmethode ist die Speicheluntersuchung für Einzelsubstanzen bereits etabliert. Für quantitative Bestimmungen wird die Speichelmatrix bisher jedoch nur selten verwendet.

In einer Studie zur neurotoxischen Einwirkung von n-Heptan wurden aus diesem Grund neben Blut- auch Speichelproben gewonnen und der Konzentrationsverlauf bestimmt.

Zwölf gesunde Probanden wurden jeweils insgesamt 275 min in Höhe des derzeit gültigen MAK-Wertes (500 ppm) gegenüber n-Heptan exponiert. Blut- und Speichelproben wurden unmittelbar nacheinander zu verschiedenen Expositionszeitpunkten gewonnen, in Headspacegefäße luftdicht verschlossen und bei -20 °C eingefroren. Die Analysen wurden gaschromatographisch mit Flammenionisationsdetektor (Blut) bzw. massenspektrometrischer Detektion (Speichel) durchgeführt.

Erwartungsgemäß stieg die durchschnittliche Heptankonzentration im Blut innerhalb der ersten Stunde stark an, um sich nach vier Stunden einem Plateauwert zu nähern. Im Gegensatz dazu stieg die durchschnittliche Speichelkonzentration nur in der ersten Stunde an, um im weiteren Verlauf der Exposition stetig abzufallen. So betrug die durchschnittliche Blutkonzentration 30 min nach Expositionsende noch etwa 60 % des Maximalwertes, während die durchschnittliche Speichelkonzentration nur noch 10 % betrug.

Es ergab sich deshalb zu keinem Zeitpunkt eine Korrelation zwischen der Konzentration von n-Heptan im Speichel und im Blut.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Bestimmung von n-Heptan im Speichel für die Bestimmung der inneren Belastung nicht geeignet ist. Ob der unerwartete Abfall der Speichelkonzentration, der trotz großer individueller Unterschiede bei allen Probanden zu beobachten war, ein metabolischer Effekt (Enzyminduktion), ein Verdünnungseffekt (Sekretionsinduktion) oder ein systematischer Fehler war, muss in weiteren Untersuchungen geklärt werden.

Gesundheitsmanagement

P30 Betriebliche Gesundheitsförderung: Wie können wir lange gesund arbeiten? Ein Erfolgsbeispiel aus einem mittelständischen Fertigungsunternehmen

Ralf Ohlendorf¹, Bernd Richter², Werner Streicher³

¹IFA, Institut für Arbeitsmedizin, Detmold, ²Personalservice, Phoenix Contact GmbH & Co KG, Blomberg, ³Therapie, Staatsbad Pyrmont, Bad Pyrmont

Seit April 2004 werden im Gesundheitszentrum „Actiwell“ der Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg Gesundheitsdienstleistungen des Staatsbades Pyrmont angeboten.

Durch gezielte Trainingsmaßnahmen werden das Herz-Kreislauf-System und der Bewegungsapparat direkt angesprochen, Ernährungsberatung, Entspannungsangebote, Nichtraucher-kurse, Atemwegstraining, Sauna, Wassergymnastik, Massage und Individualmaßnahmen runden das Angebot ab.

580 Mitarbeiter (17,6 % der Mitarbeiterschaft) nehmen derzeit regelmäßig teil. Die durchschnittliche Teilnahme-frequenz beträgt 1,6-mal pro Woche. Alle Teilnehmer werden vor Trainingsbeginn und nach 6 Monaten befragt und untersucht.

Die Herz-Kreislauf-Belastbarkeit wurde im Durchschnitt um fast 25 W gesteigert (PWC 130: +12 %, PWC 150: +8 %) bei gesenkter durchschnittlicher Pulszahl (Ruhe-puls -5 %) und diastolischem Blutdruck (-20 %) sowie verkürzter kardialer Erholzeit (-11 %).

Die Beweglichkeit aller großen Gelenke und der Wirbelsäule wurde gesteigert. Die durchschnittliche Kraft der Bauchmuskulatur wurde um 25 %, die der Rückenmuskulatur um 20 % gesteigert, die Dysbalance zwischen beiden Muskelgruppen geviertelt. Die subjektiven Schmerzbeurteilungen der Teilnehmer sanken um 28 %, deren Wohlbefinden stieg um 31 %.

Der „Return on invest“ (ROI) wird mit einem einfachen Modell für ein mittelständisches Unternehmen mittels Kosten-Nutzen-Analyse berechnet. Zugrunde gelegt werden als Konstanten die Mitarbeiterzahl, Teilnehmerzahl und -verteilung auf Mitarbeitergruppen, Bereitstellungs- und Lohnfortzahlungskosten.

Kosten sind die laufenden Betreiberkosten und Zuschüsse an teilnehmende Mitarbeiter; der berechenbare Nutzen ergibt sich aus der langfristigen Stabilisierung der AU-Zeiten und Produktivitätssteigerung. Hinzu kommen nur sehr aufwändig berechenbare Nutzen wie Motivationssteigerung, Imagegewinn und Erleichterung der Personalgewinnung.

Durch bereits zu jetzigen Zeitpunkt messbar erfolgreiche Trainingsmaßnahmen wird die zu erwartende, vom Durchschnittsalter der Mitarbeiterschaft abhängige Steigerung der AU-Quote um Jahre verschoben werden. Bei einer Verschiebung der zu erwartenden AU-Quote allein der Wirbelsäulen- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen um ein Jahr beträgt der ROI 1:0,6, bei 7 Jahren 1:3,9.

Unter Hinzurechnung der Produktivitätssteigerung erhöht sich der ROI bei Verschiebung um 1 Jahr auf 1:1,2, bei Verschiebung um 7 Jahre auf 1:7,3.

P31 Arbeitsmedizin und erfolgreiches „Wiedereingliederungsmanagement“: ein Beispiel aus einem mittelständischen Fertigungsunternehmen

Ralf Ohlendorf¹, Bernd Richter², Werner Streicher³

¹IFA, Institut für Arbeitsmedizin, Detmold, ²Personalservice, Phoenix Contact GmbH & Co KG, Blomberg, ³Therapie, Staatsbad Pyrmont, Bad Pyrmont

Seit 3 Jahren werden im Unternehmen Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg systematisch „stufenweise Wiederein-

gliederungen“ durchgeführt. Das Unternehmen beschäftigt ca. 3300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Jeder länger als 6 Wochen fehlende Mitarbeiter wird im Rahmen einer Wiedereingliederungsmaßnahme an seine frühere Tätigkeit stufenweise herangeführt. Dem arbeitsmedizinischen Dienst ist es gelungen, als Berater der Personalwirtschaft und des Mitarbeiters anerkannt und angenommen zu werden. Dessen Empfehlungen entscheiden die Zustimmung des Unternehmens zum Beginn einer Wiedereingliederungsmaßnahme.

Aufgrund der Altersstruktur der Mitarbeiterschaft (Durchschnittsalter 37,5 Jahre) waren statistisch jährlich 54 stufenweise Wiedereingliederungen zu erwarten. In den Jahren 2004 und 2005 wurden insgesamt 102 Wiedereingliederungen eingeleitet, im Jahre 2006 (noch nicht ausgewertet) zeichnet sich eine vergleichbare Tendenz ab. Die Diagnosen umfassen Zustand nach Operation/Unfallfolgen (28 %), Wirbelsäulen- und Bandscheibenerkrankungen (26 %), psych. Erkrankungen (10 %), Herz-Kreislauf-Erkrankungen (7 %), Folgen von Tumorerkrankungen (6 %) und sonstige Erkrankungen (15 %). Im Jahr 2006 zeichnen sich keine wesentlichen Abweichungen ab.

Durch ein klar gegliedertes, intern eindeutig allen Entscheidern einschließlich Betriebsrat und Schwerbehindertenvertretung kommuniziertes System mit Beurteilung der tatsächlichen Leistungsfähigkeit des Mitarbeiters im Vergleich zu den Arbeitsplatzanforderungen sowie Trainings- und Therapieplänen konnten 92 % der Kandidaten erfolgreich, d. h. am „alten“ Arbeitsplatz mit den „alten“ Arbeitsaufgaben wiederingegliedert werden. Eine enge Kooperation zumindest mit einigen Hausärzten war hierbei hilfreich. An Alternativarbeitsplätze wurden 4 % erfolgreich wiederingegliedert, tatsächlich gescheitert sind weitere 4 % der Fälle.

P32 Betriebliches Eingliederungsmanagement in Klein- und Kleinstbetrieben – ein „8-Punkte-Plan zur Eingliederung und Gesundheit“

Rudolf C. Zelfel, Matthias Mozdzanowski, Andreas Weber
IQPR Institut für Qualitätssicherung in Prävention, Deutsche Sporthochschule, Köln

Ziel des Projekts ist die Einführung von betrieblichem Eingliederungsmanagement in Klein- und Kleinstbetrieben unter Einbeziehung von Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie betrieblicher Gesundheitsförderung.

Seit dem Inkrafttreten des SGB IX am 01. 07. 2001 besteht für alle Betriebe die Verpflichtung zur betrieblichen Eingliederungsmanagement. Die gesetzliche Verpflichtung besteht für alle Betriebe, unabhängig ihrer Größe. Zielgruppe sind Kleinstbetriebe des Hotel- und Gaststättengewerbes mit mindestens einer/m Angestellten. Informationen folgender Träger wurden eingebunden: Berufsgenossenschaft (BGN), Integrationsamt, Krankenkassen, Rentenversicherung, Amt für Arbeitsschutz. Diese Grundinstruktion wurde um Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie betriebliche Gesundheitsförderung erweitert. Die Industrie- und Handelskammer wurde als unterstützender Partner gewonnen.

Mit Hilfe der Grundinstruktion „8-Punkte-Plan zur Eingliederung und Gesundheit“ erfolgte eine Instruktionsschulung vor Ort im Betrieb und nach weiteren vier Wochen eine Vor-Ort-Nachschulung. Das gesamte Projekt wurde begleitend in den vier Schritten Einbindung der Partner, Informationsaufbereitung, Instruktion im Betrieb, Nachschulung im Betrieb evaluiert.

Die meisten Betriebe sind in der Vergangenheit mit längerfristigen Erkrankungen konfrontiert worden. Das Instrument des betrieblichen Eingliederungsmanagements wurde bisher nicht angewendet. Mit gut aufbereiteten Instruktionen, die auch Anforderungen aus Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie Möglichkeiten betrieblicher Gesundheitsförderung einschließen, kann die Bereitschaft der Betriebe, im Bedarfsfall dieses Instrument zu nutzen, erhöht werden. Wichtig erscheint es, ein auf Schlagworte reduziertes Instruktionsmaterial, eine persönliche Instruktion im Betrieb sowie ein Verzeichnis von kurzfristig erreichbaren Ansprechpartner/innen bereitzustellen.

Die entwickelte Grundinstruktion soll in Zukunft von der IHK bei Neugründungsberatung verwandt werden. Das Projekt wurde aus Mitteln der EU (ESF) und des Bundesministers für Arbeit und Soziales gefördert. Partner ist die IHK Köln.

P33 Die Rolle der Betriebs- und Werksärzte in der stufenweisen Wiedereingliederung

Marcus Schian, Hans-Martin Schian, Andreas Weber
IQPR Institut für Qualitätssicherung in Prävention, Deutsche Sporthochschule, Köln

Aufgrund des Schnittstellencharakters der stufenweisen Wiedereingliederung (stwW) sind bei der Durchführung viele Akteure zu beteiligen. Die genaue Rollenverteilung

bereitet in der Praxis mitunter Schwierigkeiten. Anhand bestehender Regelungen und Praxiserfahrungen soll die Rolle des Betriebsarztes im Verhältnis zu anderen Akteuren der stwW aufgezeigt werden.

Methode: Auswertung der rechtlichen Befunde zur stufenweisen Wiedereingliederung und der Rolle ihrer Akteure und der Verlaufsakten zur stwW aus einem großen Automobilkonzern und anderen Quellen.

Die stufenweise Wiedereingliederung ist im Leistungsspektrum aller Träger der medizinischen Rehabilitation verankert (§ 28 SGB IX). Alle Rehabilitationsträger haben sich in einer gemeinsamen Empfehlungen nach § 13 Abs. 2 SGB IX zu einer Einbindung der Betriebs- und Werksärzte in den Ablauf des Rehabilitationsprozesses verpflichtet. In der gesetzlichen Krankenversicherung sind zusätzlich neben § 74 SGB V u. a. die AU-Richtlinien_2004 zu beachten. Zu nennen ist auch § 84 Abs. 2 SGB IX (betriebliches Eingliederungsmanagement). Arbeitsrechtliche Vorschriften runden den rechtlichen Hintergrund ab und gestalten die Rolle der beteiligten Akteure mit.

Die Verlaufsakten aus der praktischen Arbeit des Betriebsarztes eines großen Automobilkonzerns ermöglichen die Identifizierung beispielhafter Abläufe der Kommunikation zwischen dem Betriebsarzt und anderen relevanten Akteuren. Praxisberichte aus anderen Quellen werden ergänzend herangezogen.

Dem Betriebsarzt kommt in der stwW aus tatsächlicher, aber auch aus rechtlicher Sicht eine entscheidende Rolle zu. Dem steht gegenüber, dass er mit den zuständigen Rehabilitationsträgern noch in keiner direkten verbindlichen Beziehung steht. Dies ist zwar für die Durchführung einer stwW an sich kein rechtliches Hindernis, kann aber wegen der damit verbundenen Fragestellungen wie Vergütung der ärztlichen Leistungen und Arbeitsunfähigkeit zu einem faktischen werden; um so mehr, wenn z. B. Kommunikationsprobleme mit den behandelnden Ärzten bestehen. Solche Schwierigkeiten können aber im Interesse der Betroffenen durch sachorientiertes kunstgerechtes Handeln überwunden werden.

P34 Schilddrüse und Gesundheit: Ergebnisse eines Ultraschallscreenings

Raluca Petru¹, Emmanuel Nikolaides², Roland Gärtner³, Peter Angerer¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität, München, ²Gesundheitsdienst, MAN Nutzfahrzeuge AG, München, ³Medizinische Klinik, Ludwig-Maximilians-Universität, München

Morphologische Veränderungen der Schilddrüse können frühzeitig mittels hochauflösender Sonographie nichtinvasiv erfasst werden. Ziel der Studie war, im Rahmen betrieblicher Gesundheitsförderung bei Beschäftigten in der Autobau-Industrie morphologische Veränderungen und so Erkrankungen der Schilddrüse (SD) zu erfassen.

Allen Mitarbeiter des Werkes wurde per E-mail die Teilnahme am Screening angeboten, das im Juli 2006 im Werk durchgeführt wurde. Von ca. 8000 Mitarbeitern meldeten sich 800 an, 781 kamen zum Termin. Nach einer kurzen organbezogenen Anamnese und Medikamentenanamnese wurde die SD sonographisch mittels B-Bild und Farbdoppler untersucht.

Die Teilnehmer waren zu 68,9 % Männer und 31,1 % Frauen, durchschnittlich $39,59 \pm 9,53$ Jahre alt. Anamnestisch ließ sich bei 13,8 % der Teilnehmer eine SD-Erkrankung feststellen, bei 4,1 % gab es eine SD-Erkrankung in der Familie. SD-Hormonpräparate nahmen 2,8 %, Jodpräparate 4,2 % ein. In 6,6 % der Fälle wurde eine Struma und bei 25,2 % mindestens ein Knoten festgestellt. Bei Männern fanden sich Strumen signifikant häufiger als bei Frauen; geschlechtsspezifische Unterschiede ließen sich in der Knotenhäufigkeit nicht feststellen. Bei 22,1 % wurde erstmalig (d. h. Eigen- und Familienanamnese leer) Knoten gefunden, bei 3 % mehr als drei Knoten, bei 5,3 % der Fälle eine Struma. Infolge der Sonographie wurde 30,2 % eine weitere fachspezifische Untersuchung geraten, 6 % zum Ausschluss eines Malignoms (unscharf begrenzter Knoten, mit vermehrter Vaskularisation, Halophänomen oder Mikroverkalkungen). Die Ergebnisse der fachspezifischen Untersuchungen werden derzeit gesammelt und ausgewertet.

Durch diese Screeningaktion konnte ein hoher Prozentsatz an morphologischen Veränderungen der SD bei asymptomatischen Patienten erfasst werden, die einer weiteren Diagnostik zugeführt werden mussten. Aufgrund dieser Untersuchung konnte bei etwa einem Drittel der Mitarbeiter eine frühzeitige Behandlung in die Wege geleitet werden und somit mögliche Spätschäden vermieden werden.

P35 Veränderungen der Arbeitsfähigkeit durch gesundheitsförderliche Maßnahmen im Setting Kindertagesstätte

Reingard Seibt, Marleen Thinschmidt, Diana Dutschke
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin,
Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen
Universität Dresden

Erzieher fallen im bundesdeutschen Vergleich durch hohe krankheitsbedingte Ausfallzeiten auf. Gesundheit stellt die wesentliche Voraussetzung für gute Arbeitsfähigkeit (Af) dar und muss daher auch gefördert werden. Aber Maßnahmen zur betrieblichen Gesundheitsförderung für Erzieher in Kindertagesstätten (Kita) werden bisher kaum realisiert, noch evaluiert. In acht Einrichtungen wurden Kita-spezifische Gesundheitszirkel (GZ) implementiert und deren Wirkung auf die Af und die sie bedingenden Faktoren bei Erziehern in einer Zweipunktmessung (Prä-/Postmessung) untersucht.

Die Af wurde mit dem Fragebogen Work Ability Index im Rahmen einer Gesundheitsdiagnostik erhoben. Diese besteht neben gesundheitlichen Indikatoren (Vitalität) aus beruflichen (Berufsanamnese, Effort-Reward-Imbalance (ERI), Burnout-Risiko) und persönlichkeitsrelevanten (Erholungsfähigkeit, Kohärenzgefühl) Faktoren. In den GZ wurden einrichtungsbezogene Lösungen erarbeitet und umgesetzt. Zur Veränderungsmessung wurden 54 Erzieher zum ersten Messzeitpunkt in eine Gruppe mit verminderter (WAI: 7–36 Punkte; $n = 13$; 50 ± 8 Jahre) bzw. hoher Af (WAI: 37–49 Punkte; $n = 41$; 44 ± 8 Jahre) eingeteilt und die Ergebnisse des ersten mit denen des zweiten Messzeitpunktes für beide Gruppen verglichen.

In der Prämessung unterschieden sich die Schutzfaktoren („active job“, günstiges ERI, Kohärenzgefühl) zwischen beiden Af-Gruppen nicht. Jedoch arbeiteten Erzieher mit verminderter Af länger im Beruf, betreuten häufiger ältere Kinder in größeren Gruppen und wiesen im gesundheitlichen und personalen Bereich ungünstigere Voraussetzungen auf (mehr Erkrankungen und Beschwerden, schlechtere Erholungsfähigkeit).

Nach der Intervention konnten vor allem bei ihnen Verbesserungen festgestellt werden: höhere Af, weniger Erkrankungen/Beschwerden und verbesserte Erholungsfähigkeit; für alle Erzieher wurde eine Sensibilisierung zu gesundheitsbewusstem Verhalten erreicht.

Der eingesetzte GZ hat sich als wirksame, vorwiegend verhältnispräventive Maßnahme der betrieblichen Gesundheitsförderung in Kitas erwiesen und sollte gezielt weiterentwickelt werden. Zur Ableitung des Präventionsbedarfs für das Setting Kita ist die Kombination von GZ und Diagnostik geeignet. Dieses Vorgehen kann erheblich zur Vermeidung von Fehlbeanspruchung und langfristig zur Erhaltung der Af genutzt werden.

P36 Das Unternehmermodell in der Arbeitsmedizinischen Betreuung von Kleinbetrieben – Konzept und Erfahrungen einer Berufsgenossenschaft -

Wolfgang Zschiesche, Ingeborg Eisenacher-Abelein,
Susanne Bonnemann, Ralph Hettrich
Prävention, Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und
Elektrotechnik, Köln

Mit der Novellierung der BGV A 2 ist Betrieben bis zu 50 Mitarbeitern gestattet, im Rahmen eines alternativen Betreuungsmodells (Unternehmermodell) eine arbeitsmedizinische Betreuung ausschließlich noch bei besonderen Anlässen durchführen zu lassen. Voraussetzung ist eine eingehende Basisschulung der Unternehmer und eine regelmäßige Weiterbildung, auch über Aufgaben der Betriebsärzte und Anlässe arbeitsmedizinischer Betreuung.

Die Berufsgenossenschaften haben hierzu entsprechende Modelle entwickelt. Die Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik (BGFE) hat ein Konzept erarbeitet, das neben den staatlichen Vorgaben weitergehende Ergänzungen aufweist; hierzu gehören:

Einbeziehung möglichst aller Kleinunternehmen ins U-Modell, Erweiterung von Betreuungsanlässen, Vergabe branchenspezifischer ausgerichteter Schulungsseminare an qualifizierte externe Kursveranstalter, enge Einbeziehung von Berufsverbänden, Schulung arbeitsmedizinischer Multiplikatoren zur Vermittlung von Kenntnissen der Unternehmer über Betreuungsanlässe, Erarbeitung von Präsentationen und Pflichtheften für die ärztlichen Multiplikatoren (Aufgaben von Betriebsärzten; besondere branchenspezifische Gefährdungen, abgeleitete Präventionsmaßnahmen, Betreuungsanlässe), Erarbeitung von Materialien für Unternehmer einschl. Aufgabenstellungen und Prüfungsfragen, Benennung eines Betriebsarztes als Voraussetzung zur Zertifikaterteilung „U-Modell“, Evaluation der Arbeit der ärztlichen Multiplikatoren durch die BGFE, Aufbau eines Netzes an Arbeitsmedizinern mit Bereitschaft zur Übernahme der arbeitsmedizinischen Betreuung.

Die Mehrzahl der Kursveranstalter vermittelt die gewünschten Inhalte in der von der BGFE gewünschten Form. Die eingehenden Schulungen der Ärzte und die Erarbeitung der Präsentations- und Lehrmaterials sind zeitaufwändig, aber erforderlich. Die Akzeptanz des Unternehmermodells ist in verschiedenen Branchen und verschiedenen Regionen unterschiedlich. Die von der BGFE gewünschte Form der Vermittlung durch ärztliche Multiplikatoren ist trotz der

eingehenden Schulung unterschiedlich, mit Ausnahmen jedoch meist zufriedenstellend oder gut. Die Gewinnung von Betriebsärzten zur Betreuung der Unternehmen ist in einigen Regionen schwierig.

Genetische Untersuchungen

P37 Datenaufbereitung mittels nicht-linearer Klassifikationsverfahren zur Erhöhung der statistischen Aussagekraft von Odds-Ratio-Analysen

Norman Bitterlich¹, Joachim Schneider²

¹Biostatistik, Medizin & Service GmbH, Chemnitz, ²Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Gießen

Unterschiede individueller Empfindlichkeiten gegenüber Einwirkungen kanzerogener Gefahrstoffe werden u. a. durch Polymorphismen fremdstoffmetabolisierender Enzyme erklärt. Molekularepidemiologische Fall-Kontroll-Studien zu Lungenkreiserkrankungen, die die multiple logistische Regression (MLR) anwenden, verweisen mittels Odds-Ratio-Analyse (OR) auf erwartete Abhängigkeiten, können aber oft selbst bei Subgruppen keine statistische Signifikanz nachweisen. Adjustierung auf Alter und Rauchen verbessern die Aussagekraft nur gering. Die Homogenisierung des Datenumaterials mittels Ein-/Ausschlusskriterien wirkt zwar unterstützend hinsichtlich der Arbeitsthesen, jedoch verringern sich die Fallzahlen dabei so, dass die statistische Signifikanz nicht erreicht werden kann.

Von über 1000 Personen eines Hochrisikokollektivs wurden Polymorphismen des Cytochromoxydasen (CYP) und des Glutathion-S-Transferase-(GST)-Systems bestimmt. Die DNA-Extraktion erfolgte nach Standardmethoden, die Analyse der Genprodukte mittels Real-time-PCR-Analyse. Die Einzelparameter wurde geschichtet nach dem histologischen Tumortyp mittels MLR statistisch ausgewertet. Eine Subgruppenuntersuchung zeigt Tendenzen auf, die in einer weiteren Analyse zu bestätigen sind.

Es werden Fuzzy-basierte Klassifikationsverfahren auf die genannten Einflussfaktoren angewandt. Damit gelingt eine verbesserte Klassenzuordnung gegenüber der MLR. Während sich hierbei ein negativer Einfluss des Alters zeigt, der den epidemiologischen Erkenntnissen widerspricht, bilden die Fuzzy-basierten Verfahren diesen Einfluss besser ab. Die Fuzzifizierung der Parameter eignet sich als Datenvorver-

arbeitung, die OR-Analyse gewinnt an Aussagekraft. Die Arbeitsthesen werden nun als signifikant nachgewiesen. Der Einfluss der Genpolymorphismen wird deutlich. Bei einem suszeptiblen Patienten kann eine 130fache Risikoerhöhung, an Lungenkrebs zu erkranken, für einen stark rauchenden 75-Jährigen gegenüber einem 30-jährigen Nichtraucher nachgewiesen werden, wohingegen bei fehlendem Gendefekt im CYP1B1-System eine 90fache Risikoerhöhung resultiert. Das Verfahren ermöglicht eine anwenderspezifische Interpretation der Ergebnisse und eignet sich für eine breite Klasse von Parametern.

P38 Genexpressionsanalysen von Zellen nach Beschallung mit einem Infrapuls-generator

Silvester Siegmund¹, Klaus Siegmund¹, Elisabeth Borsch-Galetke¹, Bernd Prissack²

¹Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, ²Institut für Onkologische Chemie, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Im Rahmen eines Forschungsvorhabens wurden Versuche mit einem Infrapuls-generator (IPG) durchgeführt. Dabei wird in 4 Rohren ein Luft-Azetylen-Gasgemisch zur Knalldruckerzeugung gezündet und eine schussartige Belastung erzeugt. Testzellen waren mit Phytohämagglutinin stimulierte periphere menschliche Lymphozyten und dermale Fibroblasten. Nach 48-stündiger Vorkultivierung erfolgte ihre Beschallung jeweils in einem Abstand von 3 und 12 m zum IPG. Pro Versuchsstufe wurden 2 parallele Lymphozytenkulturen beschallt, zusätzlich wurden Kulturen ohne Infraschall-Einwirkung als Kontrollen verwendet.

Die Schalldruckpegel variieren je nach Entfernung zwischen ca. 155 dB (3 m Entfernung) und 145 dB (12 m Entfernung). Es wurde sehr homogen etwa die Hälfte der über 22000 Gene auf einem Affymetrix-Genchip detektiert. Die Anzahl der veränderten Gene ist deutlich geringer als in vergleichbaren Belastungsexperimenten mit einer Panzerhaubitze 2000.

Die Lymphozyten „Kontrolle“ gegen „Belastung“ nach Belastung zeigen in diesem Versuch je nach Nähe zur Pulsquelle eine Aufregulierung zwischen 0,7 und 1,6%.

Zur Signifikanzanalyse der Microarraydaten wurde die SAM-Methode eingesetzt. Die SAM-Methode („significant analysis of microarrays applied to radiation response“) weist jedem Gen einen Score zu. Dieser Score beruht auf der jeweiligen Genexpressionsveränderung, unter Berücksichtigung

der Standardabweichung dieses Gens bei wiederholten Messungen. Die Anzahl der Gene, deren Expression als signifikant verändert betrachtet wird, kann dadurch, dass der Mittelwert einer Genexpressionsserie sich um wenigstens einen vorgegebenen Faktor verändert, eingeschränkt werden. In der Regel erwartet man wenigstens eine Veränderung um den Faktor „2“, um im Rahmen der Messungenauigkeit von einer nicht auf Zufall basierenden Veränderung sprechen zu können.

Wird diese Methode angewendet, so ergibt sich eine Rate als falsch detektierter Gene von über 50%. Wählt man hier die Gene mit den 100 größten Scores aus, so sind davon 51 Gene allein auf die zufällige Varianz der Expression zurückzuführen. Auch wurden nur 2 Gene im Durchschnitt wenigstens um den Faktor 2 verändert.

Von einer geschädigenden Wirkung der o. g. Schallbelastung durch einen Infrapuls-generator ist daher nicht auszugehen.

P39 Sirtuin 1 (Sirt1) Polymorphismusstudien beim Vibrationsbedingten Vasospastischen Syndrom (VVS)

Susanne Völter-Mahlknecht¹, Bernd Roßbach¹, Stephan Letzel¹, Ulrich Mahlke²

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ²Medizinische Klinik, Universität Heidelberg

Stickstoffmonoxid (NO) ist ein starker Vasodilatator. Sirtuine sind epigenetisch wirksame Substanzen, die letztlich in einer Zelle dafür verantwortlich sind, welche Gene in welcher Situation und zu welchem Zeitpunkt an- bzw. abgeschaltet werden. Das Sirtuin Sirt1 wird durch den NO-Liberator Nitroprussid stärker exprimiert und seine enzymatische Aktivität nimmt zu. Ziel des Projektes war es nun zu untersuchen, ob es einen genetischen Polymorphismus für Sirt1 gibt, der möglicherweise dafür verantwortlich sein könnte, dass bei VVS-Patienten trotz der Anwesenheit von NO der vasodilatierende Effekt ausbleibt.

Es wurden 40 Männer und zwei Frauen untersucht. 59% der Betroffenen waren vor Unterlassung der Vibrationsexposition im Bereich der Forstwirtschaft tätig. Die übrigen arbeiteten u. a. als Steinmetze, Zahn-techniker, Gärtner. Methodisch wurde der Light Cycler eingesetzt.

Mittels der Analyse des In-silico-Expressionsprofils mit Hilfe des EST profile viewers (NCBI) konnte eine sehr starke Expression von Sirt1 in Gefäßendothelzellen nachgewiesen werden. Daher wurde unter-

sucht, ob bei VVS-Erkrankten ein genetischer Polymorphismus des humanen Sirtuinproteins Sirt1 vorliegt. Ein genetischer Polymorphismus innerhalb der kodierenden Regionen von Sirt1 konnte nicht nachgewiesen werden.

Es ist geplant, Sirt1 mit Hilfe eines eukaryotischen Expressionsvektors zu überexprimieren und mittels RNA-Chipanalysen nach Sirt1-abhängigen intrazellulären Signalwegen zu suchen, die an der Regulation des Gefäßtonus beteiligt sind. Auf diese Weise werden wir eine Auswahl an Genen zusammenstellen, die wir dann an einer größeren Gruppe von Gesunden sowie von VVS-Kranken überprüfen werden. Durch die Charakterisierung eines solchen Profils aktivierter bzw. inaktivierter Gene, die potenziell mit dem VVS assoziiert sind, könnte ein Risikoprofil für gefährdete Berufsgruppen abgeleitet werden. Natürlich darf dabei im Rahmen einer verbesserten Präventionsmaßnahme nicht außer Acht gelassen werden, dass die Gestaltung menschenge-rechter Arbeitsplätze oberste Priorität hat.

Förderung durch den Schwerpunkt „Präventive Medizin“ des Fachbereichs Medizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

P40 Mikrokernraten in Lymphozyten von Arbeitern in der Heißverarbeitung von Bitumen

Peter Welge¹, Boleslaw Marczyński¹, Monika Raulf-Heimsoth¹, Anne Spickenheuer¹, Anja Erkes¹, Rainer Bramer¹, Dietmar Breuer², Jens-Uwe Hahn², Thomas Mensing¹, Beate Pesch¹, Heiko U. Kafferlein¹, Thomas Brüning¹

¹Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ²Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz (BGIA), St. Augustin

Ziel der Arbeit war die Bestimmung von Mikrokernen (MN) in Lymphozyten vor und nach der Arbeitsschicht bei Arbeitern, die Dämpfen aus Bitumen bei der Heißverarbeitung ausgesetzt sind. Mit dem Mikrokerntest lassen sich Chromosomenbrüche und Chromosomenverluste detektieren.

In Lymphozyten von 34 gegen Dämpfe von Bitumen exponierten Arbeitern im Alter von 17 bis 53 Jahren (21 Raucher und 13 Nichtraucher) und von 14 nicht exponierten Arbeitern im Alter von 18 bis 54 Jahren (8 Raucher und 6 Nichtraucher) wurden die Mikrokernraten bestimmt. Dazu wurden jeweils vor und nach der Arbeitsschicht Blutproben entnommen. Die Mikrokernraten wurden als Mittelwert von Doppel-

ansätzen ermittelt und zur äußeren Exposition in Bezug gesetzt.

Bei Bitumen-exponierten Arbeitern wurden im Median 8,3 MN/1000 zweikernige Zellen (BNC) vor der Arbeitsschicht und 7,6 MN/1000 BNC nach der Arbeitsschicht gefunden. Damit besteht kein signifikanter Unterschied ($p = 0,53$). In der Referenzgruppe lag der Median vor der Schicht bei 5,8 MN/1000 BNC und nach der Schicht bei 6,9 MN/1000 BNC. Auch hier unterscheiden sich die Werte vor und nach Schicht nicht signifikant ($p = 0,60$). Zwischen exponierten Personen und Referenzpersonen waren die Mikrokernraten nur vor der Schicht signifikant unterschiedlich ($p = 0,03$). Dieser Befund muss jedoch aufgrund des noch kleinen Referenzkollektivs vorsichtig interpretiert werden. Die Mikrokernraten nach Schicht zeigten keinen Zusammenhang mit der äußeren Exposition gegen Dämpfe aus Bitumen ($p = 0,93$).

Die gemessenen Mikrokernraten liegen im Bereich der in anderen Studien berichteten Hintergrundfrequenzen (Bonassi et al. 2001). Während Burgaz et al. (1998) in einer Gruppe von 28 gegen Dämpfe aus Bitumen exponierten Arbeitern höhere Mikrokernfrequenzen als in einer Gruppe von 28 Referenzpersonen gemessen haben, fanden Järholm et al. (1999) zwischen 28 Straßenasphaltarbeitern und 30 Referenzpersonen keinen Unterschied in der Mikrokernfrequenz. Dies steht in Übereinstimmung mit unserer Studie.

P41 Untersuchungen zum Einfluss von Sequenzvarianten styrolmetabolisierender Enzyme auf innere Belastungsparameter nach Styrolexposition

Hans-Peter Rihs¹, Philipp Werner², Gerhard Triebig², Evelyn Heinze¹, Sylvia Rabstein¹, Beate Pesch¹, Thomas Brüning¹

¹Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ²Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg

Am Arbeitsplatz werden nach vergleichbarer äußerer Exposition gegenüber Styrol interindividuell unterschiedliche Konzentrationen von Styrol im Blut bzw. Styrol-Metaboliten im Harn festgestellt. Ziel dieser Studie war die Untersuchung des Einflusses von 10 „Single Nucleotide Polymorphisms“ (SNPs) der Gene *GSTM1*, *GSTT1*, *GSTP1*, *CYP2E1*, *CYP1A2*, *CYP3A4*, *EPHX1*, *ERCC1* und *ERCC2* auf innere Belastungsparameter von 89 Styrol-exponierten Beschäftigten eines Bootsbaubetriebes.

Im Rahmen dieser Feldstudie wurde nach Zustimmung der Ethikkommission die äußere und innere Belastung gegenüber Styrol an vier Untersuchungstagen ermittelt. Die Bestimmung der äußeren Styrolbelastung erfolgte mittels Passivsammler (ORSA 5). Die innere Styrolbelastung wurde im Blut (Styrol) und im Urin (Mandel (MA)- und Phenylglyoxylsäure (PGA)) analysiert. Die SNP-Analyse von Enzymen, die an der Styrolmetabolisierung beteiligt sind, erfolgte mittels Real-time-PCR. Exakte Tests auf Hardy-Weinberg-Equilibrium der SNPs und deskriptive Analysen der Verteilungen der Metaboliten nach Genotyp wurden durchgeführt. Styrol- und Metabolitenkonzentrationen wurden über die vier Untersuchungstage gemittelt (für Urinmetabolite die Nach-Schicht-Werte) und Spearman-Rangkorrelationen berechnet. Weiterhin wurden Kovarianzanalysemodelle zur Untersuchung des Einflusses der Styrolkonzentration in der Raumluft, des Raucherstatus sowie der einzelnen SNPs auf die Styrolkonzentration im Blut und die Summe der Urinmetabolite (MA + PGA) angewandt. Für die Modellierung der Summe der Urinmetabolite MA + PGA wurde zusätzlich nach Atemschutzmaske adjustiert.

Die Kovarianzanalysemodelle zeigten keinen signifikanten Einfluss zum 5%-Niveau von exogener Styrolbelastung, Rauchen oder einem der untersuchten SNPs auf die Zielparameter Styrolkonzentration im Blut und die Summe der Urinmetabolite. Das Tragen von gebläseunterstützten Schutzhelmen führte zu einer signifikanten Absenkung der gemessenen Metabolite im Urin (MA + PGA).

Ein Einfluss der über die vier Arbeitstage gemittelten Nach-Schicht-Werte der Styrolbelastung, dem Raucherstatus und den SNPs auf die Styrolkonzentration im Blut sowie auf die Summe von MA + PGA im Urin konnte auf der Basis der hier untersuchten 89 Arbeitnehmer nicht nachgewiesen werden.

P42 Exposition gegenüber Dämpfen aus Bitumen: Effektmodulation von Sequenzvarianten PAK-metabolisierender Enzyme

Hans-Peter Rihs¹, Monika Raulf-Heimsoth¹, Anne Spickenheuer¹, Sylvia Rabstein¹, Beate Pesch¹, Rainer Bramer¹, Jürgen Angerer², Thomas Brüning¹

¹Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ²Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

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

Im Rahmen der „Humanen Bitumenstudie“ wurden nach Genehmigung durch die örtliche Ethikkommission bisher 180 Beschäftigte mit Exposition gegenüber Dämpfen aus Bitumen untersucht sowie 55 Nichtexponierte mit ähnlichem Tätigkeitsbereich als Referenzgruppe. Die PAK-Exposition wurde durch personenbezogene Luftmessungen ermittelt. Die Konzentrationen von 1-Hydroxypyren (1-OHP) und der Summe aus 1-, 2+9-, 3-, und 4-Hydroxyphenanthrenen (OHPhe) wurden im Vor- und Nach-Schicht-Urin bestimmt. Die Analyse der SNPs erfolgte mittels Real-time PCR auf einem LightCycler. Der modulierende Einfluss von SNPs auf die Assoziation zwischen Bitumen-Exposition und PAK-Metaboliten wurde mit einem gemischten linearen Modell unter Berücksichtigung der Probennahmezeit und Adjustierung nach Rauchstatus, Altersgruppen und Nationalität ermittelt. Die Variante *CYP3A4-392AG* zeigte signifikant höhere Urinkonzentrationen für beide Metaboliten (relativer SNP-Effekt für 1-OHP = 1,86, $p = 0,013$ bzw. für OHPhe = 1,61, $p = 0,001$). Auch die Variante *EPHX1 15543GG* im Exon 4 der mikrosomalen Epoxidhydrolase war mit höheren Metabolitenkonzentrationen assoziiert, jedoch nur für OHPhe signifikant (relativer SNP-Effekt = 1,53, $p = 0,006$).

Auf der Basis von 180 exponierten Arbeitern und 55 nichtexponierten Referenzen sind modulierende Effekte bestimmter Varianten PAK-metabolisierender Enzyme auf die untersuchten Biomarker sichtbar.

Malignome

P43 Harnblasenkarzinom bei Anwendern von Rissprühsprays

Hans-Martin Prager¹, Silke Kopps², Stephan von Mende³, Meinolf Blaszkewicz², Hermann M. Bolt², Klaus Golka²

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Castrop-Rauxel, ²Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund, ³Klinik für Urologie und Kinderurologie, Knappschaftskrankenhaus Dortmund

Harnblasenkarzinome können durch Exposition gegen Azofarbstoffe auf der Basis krebserzeugender aromatischer Amine ausgelöst werden. Im Rahmen von Berufskrankheitenverfahren wurden acht Harnblasenkarzinompatienten begutachtet, die in unterschiedlichen Metallberufen gegen verschiedene Rissprühsprays exponiert waren.

Ausführliche Erhebung der Arbeitsanamnese und der Anamnese, Literaturrecherche, Genotypisierung hinsichtlich der N-Acetyltransferase 2 (*NAT2*).

Der Beginn der Exposition gegen Rissprüfmittel lag in den begutachteten Fällen zwischen 1957 und 1986. Das Alter der zu Begutachtenden betrug bei Expositionsbeginn zwischen 14 und 29 Jahren, bei Erstdiagnose des Tumors zwischen 35 und 64 Jahren. Die Latenzzeit lag zwischen 17 und 45 Jahren. Der maximal angegebene Expositionszeitraum war 27 Jahre. Beim Aufsprühen des roten Farbstoffes auf die zu untersuchende Stelle und dem anschließenden Abwaschen des Farbstoffs mit einem Lappen kam es zur inhalativen Exposition und zu Hautkontakt. Die roten Rissprühsprays enthielten Solvent Red 19 (Sudan Red 7B, N-Ethyl-1[4-(phenylazo)phenylazo]-2-naphthylamin) bzw. ein Gemisch von p-Phenylazoanilin-N-ethyl-2-naphthylamin und p-Phenylazoanilin-N-ethyl-1-naphthylamin. Drei der vier auch genotypisierten Gutachtenpatienten wiesen den „langsamen“ *NAT2*-Acetyliererstatus auf. 2-Naphthylamin ist ein krebserzeugendes aromatisches Amin der Kategorie 1 (K 1) des Abschnitts III der MAK- und BAT-Werte-Liste.

Bei Harnblasenkarzinompatienten aus Metallberufen sollte gezielt nach der Tätigkeit „Prüfung auf Risse“ gefragt werden.

P44 Zyto- und Genotoxizität von Benzo(a)pyren in primären humanen Urothelzellen

Simone Schmitz-Spanke¹, Peter-Jürgen Goebell², Herbert Rübbers², Albert W. Rettenmeier¹

¹Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen, ²Klinik und Poliklinik für Urologie, Universitätsklinikum Essen

Epidemiologische Studien lassen einen engen Zusammenhang zwischen einer Exposition gegen polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und der Entstehung von Blasenkarzinomen vermuten. Bisher fehlen direkte experimentelle Daten, wie Benzo(a)pyren (BaP), eine Leitsubstanz der PAK, in Urothelzellen metabolisiert wird und ob es an menschlichen Urothelzellen kanzerogen wirkt.

Primäre humane Urothelzellen wurden mit 0, 1, 2,5, 5, 10, 25, 50, 100 μM BaP für 24 und 48 h behandelt. Mittels konfokaler Lasermikroskopie wurde die intrazelluläre Aufnahme untersucht. Um das Ausmaß der intrazellulären Effekte abschätzen zu können, wurden das zytotoxische und genotoxische Potenzial sowie der Einfluss von BaP auf die DNA-Synthese bzw. Proliferation untersucht. Die Zytotoxizität wurde durch die Freisetzung der Laktatdehydrogenase gemessen. Als Indiz einer genotoxischen Wirkung wurden Doppelstrangbrüche der DNA durch Markierung der freien Enden nachgewiesen (Terminal Deoxynucleotidyl Transferase-mediated dUTP Nick End-Labeling [TUNEL]). Die Proliferationsrate wurde durch den Einbau modifizierten Uridins (5-Brom-2'-desoxyuridin) gemessen.

In der konfokalen Lasermikroskopie wurde gezeigt, dass BaP von den Zellen aufgenommen wurde. Eine 24-stündige Exposition gegen BaP verursachte keine nennenswerte Zellschädigung, wogegen BaP ab 50 μM nach 48 h zytotoxisch wirkte. BaP führte konzentrations- und zeitabhängig zu Doppelstrangbrüchen (48 h Exposition gegen 100 μM BaP: $24 \pm 5\%$ positive Zellen). Eine Exposition gegen BaP beeinflusste ebenfalls die Proliferation (24 h Exposition gegen 100 μM BaP: $5 \pm 3\%$ positive Zellen; Zellkontrolle: $16 \pm 7\%$ positive Zellen).

Diese ersten Ergebnisse weisen darauf hin, dass BaP auch in primären humanen Urothelzellen eine zyto- und genotoxische Wirkung entfaltet. Die genauere Art der intrazellulären Wirkung ist Gegenstand weiterer Untersuchungen.

P45 Pestizide und Hodenkrebs

Nils Schmeißer¹, Cornelia Baumgard-Elms², Karl-Heinz Jöckel³, Andreas Stang⁴, Christa Stegmaier², Wolfgang Ahrens¹

¹Epidemiologische Methoden und Ursachenforschung, Bremer Institut für Prävention und Sozialmedizin, Bremen, ²Patientenschutz und Sicherheit in der Medizin, Behörde für Umwelt und Gesundheit, Hamburg, ³Institut für medizinische Informatik, Biostatistik und Epidemiologie, Universitätsklinikum Essen, ⁴Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/Saale, ⁵Krebsregister Saarland, Statistisches Landesamt, Saarbrücken

Verschiedene Studien berichten eine erhöhte Inzidenz von Hodentumoren unter landwirtschaftlich Beschäftigten. In dieser Studie wurde der Zusammenhang zwischen Pestizidgebrauch und Hodentumoren untersucht.

Das Studienkollektiv (269 Fälle, 797 Bevölkerungskontrollen) wurde in Bremen, Essen, Hamburg und dem Saarland rekrutiert. Die Datenerhebung erfolgte von 1995 bis 1997 mittels persönlich geführten, computergestützten Interviews. ORs und 95 %-KIs wurden mittels bedingter logistischer Regression, adjustiert nach Alter und Region, berechnet.

Jemals im Agrar- und Forstbereich beschäftigt waren 23 Fälle (8,6 %) und 45 Kontrollen (5,7 %) (OR = 1,47; 95 %-KI 0,96–2,25). 14 Fälle (5,2 %) und 33 Kontrollen (4,1 %) gaben eine Pestizidexposition an.

Für die Nutzung von Pestiziden ergab sich eine OR von 1,27; 95 %-KI 0,74–2,18. Ein statistisch nichtsignifikant erhöhtes Risiko wurde für ausschließliche Pestizidanwender (OR = 1,57; 95 %-KI 0,58–4,22) sowie für passiv Exponierte (Bystander) (OR = 1,82; 95 %-KI 0,58–5,70) beobachtet, während für Anwender, die Pestizide außerdem für die Ausbringung vorbereitet haben, kein erhöhtes Risiko feststellbar war (OR = 0,93; 95 %-KI 0,39–2,26).

Eine Erstexposition bis einschließlich 1984 ergab eine OR = 0,98; 95 %-KI 0,46–2,07, für spätere Erstexpositionen 1,81; 95 %-KI 0,86–3,84. Für Expositionsdauern < 5 Jahren betrug die OR 1,12; 95 %-KI 0,53–2,38 gegenüber 1,46; 95 %-KI 0,69–3,09 für ≥ 5 Jahre. Für die lebenslang kumulierte Anzahl von Tagen wurde für ≤ 30 Tage eine OR von 1,34; 95 %-KI 0,50–3,59, für > 30 Tage 0,97; 95 %-KI 0,43–2,18 berechnet.

Wurden als Indikator für die Belastung verschiedene Intensitätsmaße wie das Jahr mit maximaler Anzahl von Pestizidanwendungen untersucht, ergab sich für keine der Auswertungen ein Risikogradient.

Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Hodentumoren und Pestiziden konnte nicht festgestellt werden. Wobei die statistische Power zur Aufdeckung einer Risikoverdopplung aufgrund der geringen Expositionsprävalenz relativ gering war. Die festgestellten erhöhten Risiken für Bystander sowie ausschließliche Pestizidanwender machen eine detaillierte Quantifizierung der Pestizidexposition erforderlich. In der

abschließenden Analyse werden deshalb ORs, die auch die Anwendung von Schutzmaßnahmen berücksichtigen, präsentiert.

P46 Analyse von Mutationen der Gene TP53 und KRAS in Adenokarzinomen der Nase von Holzstaub exponierten Beschäftigten

Peter Rozynek¹, Georg Johnen¹, Heike Stockmann¹, Joachim Wolf², Johannes Schulze², Horst Hannig³, Christiane Pierl¹, Sigurd Hattenberger³, Konrad Donhuijsen³, Beate Pesch¹, Thomas Brüning¹

¹Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ²Holz-Berufsgenossenschaft, München, ³Städtische Kliniken Braunschweig

Adenokarzinome der Nase werden in Deutschland als Berufskrankheit anerkannt (BK 4203), wenn eine Exposition gegen Eichen- oder Buchenholzstaub vorlag. Als verantwortlich für die Entwicklung nasaler Tumoren werden Mutationen in den Ge-

20. Heidelberger Gespräch 2007

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, 26. September 2007, Beginn 13.00 Uhr

Donnerstag, 27. September 2007, Ende gegen 13.30 Uhr

im Hörsaal des Pathologischen Instituts der Universität Heidelberg.

Vorgesehene Themen:

- Verantwortung und Ethik in der Begutachtung
- Das professionelle Gutachten
- Assessment in der medizinischen Begutachtung
- Aktuelle Fragen zur Beurteilung von Implantaten und Prothesen – Auswirkung auf die Leistungsfähigkeit

Zertifizierung für Ärzte bei der Landesärztekammer Baden-Württemberg beantragt.

Kongressbüro und Auskunft:

Gentner Verlag Stuttgart • Frau Annette Elm • Postfach 10 17 42 • 70015 Stuttgart
Telefon: 0711/636 72852 Telefax: 0711/636 72711 • E-Mail: elm@gentnerverlag.de

nen für *TP53* und *KRAS* diskutiert. Ziel der Studie war, mögliche stoffspezifische Mutationsmuster innerhalb der *TP53* und *KRAS* Gene in Assoziation zur Art der Exposition (Holzstaub und/oder Additive) zu finden.

DNA wurde aus formalinfixiertem und paraffiniertem Gewebe sinonasaler Adenokarzinome des intestinalen Typs sowie aus tumorfreiem Gewebe von 48 holzstaubexponierten Arbeitern mit anerkannter BK 4203 mittels Mikrodisektion gewonnen. *TP53* Exon 7 konnte mittels PCR aus 32 Paraffinblöcken amplifiziert und anschließend durch DNA-Sequenzierung analysiert werden. Die Sequenzen wurden mit der *TP53* Referenzsequenz X54156 verglichen.

In der kodierenden Region von *TP53* Exon 7 fanden sich in fünf Tumormutagenen, vier davon führten zu Aminosäureaustauschen. Alle untersuchten 3'-Regionen von Exon 7 zeigten die bekannten SNPs 14168 G>T und 14234 + 5 T>C. Exon 8 von *TP53* konnte im Tumorgewebe von 15 der 48 Patienten untersucht werden. Insgesamt zeigten 13 % der Proben Mutationen im kodierenden Bereich. In den Exons 7 und 8 der gleichen Patienten in Nichttumorgewebe fanden wir keine Mutationen. In *KRAS* Exon 1 hatten drei (14 %) der Tumormutagen eine Mutation in Codon 12 (Gly>Asp). Es zeigte sich keine signifikante Assoziation zwischen einer aufgetretenen Mutation und der Exposition zu Holzstaub und Holzadditiven. Patienten mit Mutationen hatten jedoch eine nicht signifikant längere Beschäftigungsdauer in der Holzindustrie (Median 37,5 Jahre mit Mutation vs. 30,5 Jahre ohne Mutationen, $p = 0,30$).

Zusammenfassend konnten in Bezug auf eine Exposition gegen Holzstaub und/oder Holzadditiven bisher keine spezifischen Mutationsmuster gefunden werden. Die gefundenen Mutationsfrequenzen in den Exons 7 und 8 des *TP53*-Gens sowie in Exon 1 von *KRAS* stimmen mit publizierten Ergebnissen, die zwischen 10–15 % angegeben werden, gut überein. Für eine weitere Klärung der Fragestellung wird vorgeschlagen, zusätzliche Genabschnitte, vor allem Exons 5, 6 und 9 von *TP53*, wie auch epigenetische Effekte zu untersuchen.

P47 Pilotstudie zur Erfassung der UV-Exposition beim fliegenden Personal

Susanne Völter-Mahlknecht¹, Nadine Sacher¹, Ingeborg Wegner², Renate Schulze-Rath³, Thomas L. Diepgen⁴, Maria Blettner³, Stephan Letzel¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ²Betriebsärztliche Dienststelle, Lufthansa AG, Frankfurt am Main, ³Institut für Medizi-

nische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ⁴Abteilung klinische Sozialmedizin, Schwerpunkt Berufs- und Umweltdermatologie, Gesundheitssystemforschung, Universität Heidelberg

Als potenzieller Einflussfaktor für die in zahlreichen Studien festgestellte erhöhte Hautkrebsinzidenz und -mortalität beim fliegenden Personal wird u. a. eine vermehrte UV-Exposition z. B. im Rahmen von Layover-Aufenthalten diskutiert. Darauf basierend wurde für die vorgestellte Pilotstudie ein Fragebogen zur Objektivierung und Quantifizierung der UV-Licht-Exposition von Cockpit- und Kabinenpersonal entwickelt und hinsichtlich seiner Praktikabilität für eine zukünftig geplante Kohortenstudie überprüft.

Im Rahmen einer Querschnittsstudie wurden bei 101 Studienteilnehmern Geschlecht, Alter, Wohnort, UV-Anamnese, konstitutionelle Faktoren, Sonnenbrände, Aspekte der Familien- und Medikamentenanamnese und Inanspruchnahme eines Hautarztes während der letzten 2 Jahre erhoben.

19,6 % der Probanden gehörten zum Cockpitpersonal, 80,4 % zum Kabinenpersonal. Beim Vergleich der Dauer der unterschiedlichen Freizeitaktivitäten in den letzten 2 Jahren fielen asymmetrische Verteilungen mit zum Teil extremen Ausreißern auf. Beim Vergleich der Freizeitaktivitäten während der Layover-Zeiten, der Urlaubsaktivitäten während der letzten 5 Jahre und während der Kindheit zeigte sich, dass die Befragten in der Kindheit mehr Stunden pro Tag am Strand als während der anderen beiden Zeiträume verbrachten. Mittels des entwickelten Fragebogens können konstitutionelle und verhaltensbedingte Einflussfaktoren erfasst werden. In einer künftigen Kohortenstudie sollten in dem Fragebogen u. a. zusätzlich die Anzahl der Layover pro Monat, die durchschnittliche Layoverdauer, die Anzahl der im Kindes- und frühen Erwachsenenalter erlittenen Sonnenbrände, Voll- und Teilzeitbeschäftigung sowie Flugmuster erhoben werden.

Um eine eventuell erhöhte UV-Exposition von fliegendem Personal besser beurteilen zu können, wäre es wünschenswert, im Rahmen einer weiterführenden Studie ein Vergleichskollektiv (z. B. andere Beschäftigte einer Fluggesellschaft, „Vielflieger“, Allgemeinbevölkerung) sowie eine größere Zahl an Probanden miteinzubeziehen. Ein Hautkrebs-Screening im Rahmen einer zukünftigen Kohortenstudie ist angesichts der erhöhten Hautkrebsinzidenz und -mortalität beim fliegenden Personal unter präventiven Gesichtspunkten dringend erforderlich.

P48 Haben Genpolymorphismen im detoxifizierenden Glutathion-S-Transferase System einen modifizierenden Einfluss auf das berufskrankheitenbedingte Lungenkrebsrisiko?

Joachim Schneider, Ulrike Bernges, Monika Philipp, Simone Helmig

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Gießen

Unterschiede individueller Empfindlichkeiten gegenüber Einwirkungen kanzerogener Gefahrstoffe werden u. a. durch Polymorphismen fremdstoffdetoxifizierender Enzyme (GSTT1, GSTM1 oder GSTP1) erklärt. Das Lungenkrebsrisiko in Abhängigkeit verschiedener Berufskrankheiten soll nach Analyse der Genpolymorphismen abgeschätzt werden.

Mit Real-time-PCR-Methode wurden in genomischer DNA mit Hilfe fluoreszierender Hybridisierungssonden die Polymorphismen von GSTP1 und GSTM1 bzw. GSTT1 bestimmt. Schmelzkurvenanalysen dienten zur Identifizierung der verschiedenen Genotypen des GSTP1, bzw. fehlender Fluoreszenzanstieg zum Nachweis des Null-Allels bei GSTT1 und GSTM1. Es wurden $n = 39$ Lungenkrebspatienten mit der BK-Nr. 4104, $n = 7$ der Nr. 4112, $n = 40$ der Nr. 2402 BKV, $n = 19$ Patienten mit diffusem malignen Pleuramesotheliom der Nr. 4105 BKV sowie Patienten nach Einwirkung kanzerogener Gefahrstoffe ohne bisheriges Auftreten einer Lungenkrebskrankung $n = 181$ Patienten der Nr. 4103 BKV, $n = 144$ der Nr. 4101 untersucht und das Risiko (Odds Ratio) auf ein gesundes Kontrollkollektiv ($n = 184$) ohne relevante Einwirkung kanzerogener Arbeitsstoffe bezogen. Stets erfolgte eine Adjustierung nach Alter, Geschlecht und dem Rauchverhalten in Packungsjahren.

Bei mindestens einem mutierten Allel lag das für den Polymorphismus des GSTP1-Gens für die verschiedenen Berufskrankheiten zwischen $OR = 0,54$ (95 %-KI: 0,19–1,52) der BK-Nr. 4105 und $OR = 1,40$ (95 %-KI: 0,83–2,39) der BK-Nr. 4101. Für das GSTM1-Null-Allel zwischen $OR = 1,14$ (95 %-KI: 0,72–1,78) der BK-Nr. 4103 und $OR = 2,37$ (95 %-KI: 0,84–6,65) der BK-Nr. 4105 und für das GSTT1-Null-Allel zwischen $OR = 0,47$ (95 %-KI: 0,15–1,51) der BK-Nr. 4104 und $OR = 1,85$ (95 %-KI: 0,72–4,77) der BK-Nr. 2402. Stets waren die Ergebnisse nicht signifikant.

Die Polymorphismen von GSTP1 sowie der Nachweis der Null-Allele von GSTM1 und GSTT1 zeigten noch keinen signifi-

kanten modifizierenden Effekt hinsichtlich des berufskrankheitenbedingten Lungenkrebsrisikos.

P49 Status der UDP-Glucuronosyltransferase 2B7 bei Harnblasenkarzinompatienten aus Sachsen-Anhalt

Anna Zimmermann¹, Thilo Seidel², Gerhard Roth², Holger Dietrich², Meinolf Blaszkewicz¹, Hermann M. Bolt¹, Klaus Golka¹

¹Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund,

²Klinik für Urologie und Kinderurologie, Paul-Gerhardt-Stiftung, Lutherstadt Wittenberg

In einer Studie an Harnblasenkarzinompatienten war zu untersuchen, ob der Status der am Benzidinstoffwechsel beteiligten UDP-Glucuronosyltransferase 2B7 (UGT2B7) einen Risikofaktor für das Harnblasenkarzinom darstellt.

Es wurden 221 an einem Harnblasenkarzinom erkrankte Patienten der urologischen Klinik der Paul-Gerhardt-Stiftung, Lutherstadt Wittenberg, und 161 nicht an einem Tumor erkrankte Patienten der gleichen urologischen Klinik hinsichtlich des Polymorphismus am Locus UGT2B7 C802T (His268Tyr) mit Standardmethoden (PCR, RFLP) untersucht. Außerdem wurden bei allen Patienten berufliche und außerberufliche Risiken für ein Harnblasenkarzinom mittels eines Fragebogens erhoben.

Der Anteil der UGT2B7 T/T-Genotypträger war in der Harnblasenkarzinomgruppe im Vergleich zu den Kontrollen leicht erniedrigt (27 vs. 34 %). Im Teilkollektiv der farbstoffexponierten Harnblasenkarzinompatienten betrug der Anteil der T/T Genotypträger 25 %.

Die Studie weist auf einen geringeren Anteil von UGT2B7 T/T Genotypträgern bei Harnblasenkarzinompatienten hin. Gegen Farbstoffe exponierte Harnblasenkarzinompatienten unterscheiden sich hinsichtlich des UGT2B7 T/T Genotyps nicht von anderen Harnblasenkarzinompatienten.

Psychosoziale Faktoren

P50 Cortisol im Speichel während unterschiedlicher Belastungssituationen im Rettungsdienst (Notfallrettung/Krankentransport)

Eva Backé¹, Gerlinde Kaul², Carmen Thim¹, André Klußmann³, Falk Liebers⁴, Ulf Steinberg⁵, Peter Maßbeck⁶

¹FB 4.5, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin, ²FB 2.7, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin, ³Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie (ASER) e.V., Bergische Universität Wuppertal, ⁴FB 3.4, „Arbeitsgestaltung bei physischen Belastungen, Muskel-Skelett-Erkrankungen“, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin, ⁵Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin, ⁶DRK Generalsekretariat, Berlin

Ziele waren die Analyse von Speichelcortisol als Beanspruchungsparameter in Situationen mit unterschiedlicher Belastung im Rettungsdienst sowie der Zusammenhang zwischen individuellen Verlaufseigenschaften der Cortisolsekretion an einem Arbeitstag bzw. in einer Einsatzsituation und der psychischen Merkmalscharakteristik der Person sowie ihrem Belastungserleben.

Untersucht wurden 21 Mitarbeiter einer städtischen Rettungswache an zwei aufeinanderfolgenden Tagen, an denen sie einmal zur Notfallrettung und einmal zum Krankentransport eingeteilt waren. Cortisol wurde aus Speichelproben analysiert, die am Arbeitstag zum Zeitpunkt des Aufwachens, nach 45 min, um 12.00, um 15.00 und um 20.00 Uhr abgegeben wurden. Mit je 4 weiteren Proben ist die Veränderung des Speichelcortisol zu den Einsätzen ermittelt und mit der Änderung der Herzfrequenz verglichen worden. Beobachtet wurden 42 Notfalleinsätze und 21 Krankentransporte.

Mittels standardisierter Fragebögen wurde aus den Selbstauskünften der Person ihre psychische Charakteristik hinsichtlich ihres Erlebens und Bewältigens von leistungsbezogenen Anforderungen (AVEM und FAB), der reaktiven Ansprechbarkeit in akuten Belastungssituationen (SRS), der Lärmempfindlichkeit, ihres Gefühls allgemeiner Ängstlichkeit (STAI) und ihres Typs einer im ZNS begründeten, allgemeinen Reizverarbeitung („reducing/augmenting“) ermittelt.

Nach der Einsatzsituation wurde die Person mit Hilfe von Ratingskalen zu ihrer emotionalen und körperlichen Belastung während des Einsatzes befragt.

Die Tagescortisolsekretion war zwar für den Einsatztag charakteristisch, aber es fanden sich zu den Merkmalen, mit denen sich das Leistungs- und Anspruchsverhalten einer Person kennzeichnen lässt, oder zu solchen, die für eine anlagebedingte Stressbereitschaft stehen könnten, keine eindeutigen Beziehungen.

In der Einsatzsituation zeigte sich in wenigen Fällen eine sehr ausgeprägte „endokrine Reaktion“ (Anstieg des Cortisol um mehr als 200 %). In 26 % der betrachteten Notfall- und Krankentransporteinsätze

wurde ein Cortisolanstieg von über 50 % des Ausgangswertes gesehen. Der Anstieg der Herzfrequenz war dagegen deutlich ausgeprägter. Subjektiv wurde die körperliche und emotionale Belastung im Einsatz eher gering eingeschätzt. Es zeigte sich im Einsatz kein Zusammenhang zwischen Cortisolanstieg und Herzfrequenzanstieg und auch nicht zur individuell erlebten Belastung.

Die Ergebnisse sprechen einerseits für einen „routinierten“ Umgang der Rettungskräfte mit der Anforderung in den Einsatzsituationen, zeigen aber auch, dass die persönliche Einschätzung erlebter Belastungen und die physiologische Reaktion auf solche „Stressoren“ im gewohnten Arbeitsalltag nicht deckungsgleich sind.

P51 Überstunden und Gesundheit

Kristina Harth¹, Carola Seitz¹, Elizabeth Heins¹, Stephan Letzel¹, Eva Böhler¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Internationale Studien zeigen, dass längere und unregelmäßige Arbeitszeiten mit einer schlechteren Gesundheit und schlechterem Wohlbefinden assoziiert sind. Entsprechende Untersuchungen zu Erwerbstätigen in Deutschland liegen nicht vor. Es werden für Deutschland mögliche Assoziationen zwischen Gesundheitszustand und der Überstundenleistung analysiert.

Grundlage für die Analyse bilden die Daten des „Sozio-oekonomischen Panels“ (SOEP) aus dem Jahr 2005. Hierbei handelt es sich um eine seit 1984 jährlich wiederholte repräsentative Befragung von Deutschen, Ausländern und Zuwanderern der alten und neuen Bundesländer. Es werden u. a. Fragen zur Erwerbstätigkeit, zur generellen Lebenssituation und zur Gesundheit gestellt.

Im Erhebungsjahr 2005 haben insgesamt 21 105 Personen (47,8 % männlich, 52,2 % weiblich; Altersmedian 47,0 Jahre) aus etwa 12 000 Haushalten in Deutschland an der Befragung teilgenommen. Voll erwerbstätig waren 8128 Personen, wobei 67,4 % männlichen Geschlechts waren. Teilzeiterwerbstätig waren 2121 Personen (10,1 % Männer). Nicht erwerbstätig waren insgesamt 43,3 % der Befragten (n = 9126).

Die Analyse beschränkte sich auf Voll- oder Teilzeiterwerbstätige, die nicht selbstständig tätig waren (n = 9090). Von den insgesamt 4905 männlichen Erwerbstätigen, leisteten 77,6 % generell Überstunden, er-

werbstätige Frauen ($n = 4185$) zu 67,0%. Der selbst beurteilte Gesundheitszustand war negativ assoziiert mit der generellen Überstundenleistung. So haben im binären logistischen Regressionsmodell mit Adjustierung nach Alter, Geschlecht, Nationalität, Familienstand, Vollzeit- bzw. Teilzeitarbeit und Nebentätigkeit Personen mit schlechtem Gesundheitszustand im Vergleich zu Personen mit sehr gutem und gutem Gesundheitszustand seltener Überstunden erbracht (OR 0,6; 95 % KI 0,4–0,9).

In internationalen Publikationen sind geleistete Überstunden mit einer schlechteren Gesundheit verbunden. In dieser Analyse findet sich das gegenteilige Ergebnis. Dieses für Deutschland gefundene Resultat könnte durch einen Healthy-Worker-Effekt erklärbar sein. Es erscheint dringend notwendig, die für Deutschland aufgezeigte Assoziation zwischen Überstunden und Gesundheit detaillierter zu untersuchen.

P52 Burnout-Syndrom bei Schuldnerberatern

Elizabeth Heins, Carola Seitz, Kristina Harth, Stephan Letzel, Eva Böhler

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

Burnout Syndrome (BOS) ist ein physischer und seelischer Zustand, der durch emotionale, kognitive und geistige Erschöpfung charakterisiert wird. Diese Erschöpfung führt zur Depersonalisierung und reduzierter Leistungsfähigkeit. Vom BOS sind in erster Linie Personen betroffen, die in „Sozial- und Helferberufen“ arbeiten. Es wird bei diesen ein hohes Engagement in enger und intensiver zeitlicher Zusammenarbeit mit Menschen gefordert.

Da Deutschland aus den verfassungsrechtlichen Prinzipien der Menschenwürde und des Sozialstaatsprinzips gehalten ist, den sozial und wirtschaftlich Schwächeren zu schützen, soziale Ungerechtigkeiten zu verhindern und die existentiellen Voraussetzungen für eine freie Entfaltung des Menschen zu gewährleisten, bieten seit Anfang der 80er Jahre Schuldnerberatungsstellen (SBS) in Deutschland überschuldeten Personen Beratung und Unterstützung bei der Lösung ihrer finanziellen und persönlichen Probleme an. Schuldnerberater betreuen Menschen, die sich aufgrund der Überschuldungssituation in einer ökonomisch-materiellen, oft sozialen und psychischen Problemsituation befinden. Diese und andere Bedingungen des Arbeitsplatzes können die Gefahr, ein BOS zu entwickeln, erhö-

hen. Erste Hinweise deuten darauf hin, dass BOS häufig bei Schuldnerberatern auftreten. Erstmals wird eine Querschnittsstudie an Schuldnerberatern bzgl. BOS, Gesundheit und Arbeitsplatzbedingung Ende 2006 in Rheinland-Pfalz durchgeführt, um Erkenntnisse darüber zu eruieren. Diese Befragung richtet sich an alle 101 Schuldnerberater der 53 offiziellen SBS in Rheinland-Pfalz.

Insgesamt werden in Rheinland-Pfalz jährlich 18 000 Personen durch die SBS betreut. 74,0 % der Beratungsfälle haben kein pfändbares Einkommen und leben somit an der Armutsgrenze. Zusätzlich leben die Schuldner gehäuft in Scheidung (36,7 %), sind zu 33,5 % arbeitslos und sogar 17,3 % gaben an, durch Unfall/Krankheit oder Sucht in die Überschuldungsfalle geraten zu sein. Der Umgang mit den mehrfach belasteten Beratungsfällen kann die Schuldnerberater psychisch sehr beanspruchen. Erkenntnisse für die Entwicklung von Präventionsmaßnahmen, um die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Schuldnerberater zu schützen, liegen noch nicht vor – die Querschnittsstudie wird diese erstmals für Deutschland liefern.

P53 Arbeitsbezogene Faktoren – Prädiktoren für psychische Gesundheit bei Lehrern?

Reingard Seibt¹, Marlen Galle², Klaus Scheuch¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden, ²Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften, Fachrichtung Psychologie, Technische Universität Dresden

Lehrer weisen ein hohes Risiko für psychische Erkrankungen auf, die als Hauptdiagnose für den hohen Anteil des vorzeitigen Berufsausscheidens gelten. Zu klären ist, ob sich psychische Beeinträchtigungen auf berufliche Faktoren zurückführen lassen. Daher wurde der Einfluss arbeits- und personenbezogener Faktoren auf die psychische Gesundheit der Lehrer mit Chaid-Analysen und Regressionsmodellen untersucht.

An der Studie nahmen 860 Lehrerinnen und 126 Lehrer aus 182 Schulen teil, das entspricht 375 Grund- (GS), 339 Mittel- (MS) und 272 Gymnasialschullehrern (GY). Das Durchschnittsalter der Lehrer betrug 47 ± 7 Jahre (Erwerbsalter: 24 ± 7 Jahre; Teilzeitarbeit: 63 %). Psychische Gesundheit wurde mittels General Health Questionnaire (GHQ-12), berufliche und personenbezogene Faktoren über Berufsanamnese, Effort-Reward Imbalance (ERI),

Work Ability Index (WAI) und Beschwerdenfragebogen (BFB) erfasst.

Der GHQ-12-Summenwert (Wertebereich: 0–12) beträgt 2,4 und fällt damit eher günstig aus; d. h. 81 % der Lehrer weisen stabile psychische Gesundheit auf (Cut-off: ≥ 5). GY werden mit 27 % deutlich häufiger als psychisch beeinträchtigt klassifiziert (GS: 16 %; MS: 18 %). GS berichten eine geringere Wochenarbeitszeit und günstigere ERI ($p = 0,001$). Die psychische Gesundheit der Lehrer unterscheidet sich weder geschlechts- noch altersabhängig. Die CHAID-Analysen belegen, dass stabile psychische Gesundheit mit höherem WAI, günstigerem ERI und weniger physischen Beschwerden einhergeht. Im Regressionsmodell werden durch arbeits- und personenbezogene Variablen 28 % der Varianz des GHQ-12 ($R^2 = 0,277$) aufgeklärt; die psychische Gesundheit eines Lehrers ist nach dieser Regressionsgleichung vorhersagbar: $\text{GHQ-12} = -1,115 \cdot \text{Arbeitsfähigkeit (WAI)} + 0,077 \cdot \text{Anzahl physischer Beschwerden (BFB)} + 2,858 \cdot \text{ERI-Ratio} + 4,307$.

Prädiktoren der psychischen Gesundheit stehen weniger mit der Arbeitssituation als vielmehr mit personenbezogenen Variablen im Zusammenhang. Die psychische Gesundheit der GY ist stärker beeinträchtigt als die der GS und MS. Voraussetzung für zielgerichtete gesundheitsförderliche Maßnahmen ist die Erkennung von Gefährdungen und Ressourcen der „Lehrergesundheit“, bei der arbeits- und personenbedingte Einflussfaktoren schultypbezogen zu beachten sind.

P54 Psychische Gefährdungs- und Belastungsanalyse in einem Industriebetrieb: Ergebnisse einer Pilotbefragung

Heribert Limm¹, Jürgen Glaser², Mechthild Heinmüller³, Harald Gündel⁴, Peter Angerer³

¹Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Technische Universität München, ²Lehrstuhl für Psychologie, Technische Universität München, ³Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität, München, ⁴Psychosomatik und Psychotherapie, Medizinische Hochschule Hannover

Stressassoziierte arbeitsbezogene Gesundheitsprobleme sind zu 50–60 % Hauptursachen für Fehlzeiten (WHO 2004). Arbeitgeber haben die Pflicht, Gefährdungen und psychische Belastungen zu bewerten. Bisher fehlen hierzu jedoch Richtlinien und Erfahrungen. Im Beitrag werden Vorgehen und Ergebnisse einer solchen Belastungsanalyse vorgestellt.

Mit Betriebsrat und Unternehmensleitung wurden Abteilungen mit gewerblichen und angestellten Mitarbeitern ausgewählt und 16 Interviews geführt. Neben Fragen zur Soziodemographie und Arbeitstätigkeit wurde Stressbelastung mittels KFZA beurteilt. Anhand eines Leitfadens wurden Mitarbeiter zur Einschätzung arbeitsbezogener Themen gebeten. Faktoren des KFZA mit Mittelwerten > 3,5 wurden als „Ressourcen“ gewertet, < 2,5 als „Stressoren“.

Je 8 Mitarbeiter mit und ohne Personalverantwortung wurden befragt (Alter 38,1 Jahre, Wochenarbeitszeit 45,5 h). 69 % erlebten ihre Belastung als hoch. Als Stressoren wurden die Arbeitsprozesse (75 %), Zeitdruck (56 %) und Führungsverhalten (50 %) genannt. „Vielseitigkeit“, „Ganzheitlichkeit“, „soziale Rückendeckung“ und „Zusammenarbeit“ wurden als „Ressourcen“ gewertet. Als Entwicklungspotenziale (Werte von 2,5 bis 3,5) wurden „Qualitative Arbeitsbelastung“, „Arbeitsunterbrechungen“, „Umgebungsbelastung“, „Information und Mitsprache“ sowie „betriebliche Leistungen“ identifiziert. Ein Stressfaktor war durchgängig die „Quantitative Arbeitsbelastung“. Für Angestellte mit Personalverantwortung konnten mehr „Ressourcen“ als für die Vergleichsgruppe ermittelt werden. Die Eignung des KFZA wurde von 69 % der Befragten als sehr gut bzw. gut eingeschätzt. Im Interview wurden „Kooperation mit Unternehmensleitung“ (44 %) und „Führungsverhalten“ (31 %) als häufigste Belastungen genannt. Gefordert wurde eine glaubhafte Veränderungsperspektive.

Der KFZA eignet sich als Screeninginstrument zur psychischen Belastungsanalyse; nachteilig ist das Fehlen von Fragen zu Angst vor Arbeitsplatzverlust, Vereinbarkeit von Familie und Beruf sowie Kooperation mit Unternehmensleitung. Fragen zum Führungsverhalten und zur Unternehmenskultur sind zu wenig differenziert. Die Gesprächssituation erhöht die Akzeptanz der psychischen Belastungsanalyse. Diese ist sinnvoll, wenn konkrete Maßnahmen folgen.

P55 Gesundheit und subjektiv empfundene Bedrohung des Arbeitsplatzes

Eva Böhler, Kristina Harth, Carola Seitz, Elizabeth Heins, Stephan Letzel

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

Die Bedrohung des Arbeitsplatzes wird aufgrund der Deregulierung und Flexibilisierung des Arbeitsmarktes sowie des Personal-

abbaus in Deutschland weiter zunehmen und stellt einen Risikofaktor für die Gesundheit dar. Internationale Studien zeigen auf, dass Arbeitsplatzbedrohung einen negativen Einfluss auf die psychische und physische Morbidität, Mortalität, Arbeitsunfälle und Fehlzeiten hat. Trotz der anzunehmenden ansteigenden Prävalenz von Arbeitsplatzbedrohung in Deutschland und der evidenten gesundheitlichen Risikoeffekte aus internationalen Studien sind Erkenntnisse im deutschsprachigen Raum kaum vorhanden.

Basis der Analyse waren Daten des Sozio-oekonomischen Panels (SOEP) aus den Jahren 2004 und 2005. Das Panel wird seit 1984 als repräsentative Längsschnittbefragung zur Beobachtung von Lebens- und Arbeitsbedingungen in der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt. Es konnten von 10 116 Personen, die in einem Beschäftigungsverhältnis oder einer Ausbildung im Jahr 2005 standen, Angaben zu der Frage nach der Wahrscheinlichkeit des Arbeitsplatzverlustes innerhalb der nächsten zwei Jahre untersucht werden.

Insgesamt schätzten 2280 Personen (22,5 %) die Wahrscheinlichkeit des Arbeitsplatzverlustes mit mindestens 50 % ein, Geschlechtsunterschiede lagen nicht vor. Der Gesundheitszustand war signifikant assoziiert mit der Selbsteinschätzung der Arbeitsplatzbedrohung. So hatten im binären logistischen Regressionsmodell Personen mit einem weniger guten bis schlechten (OR 2,1; 95 %-KI 1,8–2,4) bzw. zufriedensstellenden Gesundheitszustand (OR 1,7; 95 %-KI 1,5–1,9) im Vergleich zu Personen mit einem sehr guten und guten Gesundheitszustand ein erhöhtes Risiko der Arbeitsplatzbedrohung – mit Adjustierung nach Alter, Geschlecht, Familienstand, Staatsangehörigkeit, persönlicher Risikobereitschaft.

Um die Gesundheit der Arbeitnehmer und ihres sozialen Umfeldes zu verbessern und die negativen Effekte für die Arbeitgeber zu verhindern, sind Präventionsprogramme hinsichtlich Bewältigungsstrategien für Beschäftigte zu entwickeln. Aufgrund der unzureichenden Datenlage in Deutschland sind detaillierte epidemiologische Studien betreffend Arbeitsplatzbedrohung und Gesundheit dringend notwendig.

P56 Private sowie berufliche Lebenssituation und berufliche Gratifikationskrisen kolumbianischer Arbeitnehmer im Sicherheitsgewerbe

Marc Ratayczak¹, Kirsten Isabel Löffler¹, Gloria Consuelo Herrera², Luis Escobar-Pinzón¹, Stephan Letzel¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ²Salud Ocupacional, Universidad del Norte, Barranquilla

Das Modell der beruflichen Gratifikationskrisen zur Messung chronisch psychomentaler und sozioemotionaler Arbeitsbelastungen (Siegrist 1997) wurde mit seinem Messverfahren in zahlreichen Studien eingesetzt. Diese Studien wurden mit übersetzten Fragebögen in zahlreichen Kulturkreisen Europas sowie Nordamerikas und dem asiatischen Raum durchgeführt. Der hier untersuchte Kulturkreis Kolumbiens und damit Südamerikas wurde in noch keiner Studie untersucht. Im Rahmen dieser Studie soll aufgezeigt werden, dass es signifikante Zusammenhänge der privaten/beruflichen Lebenssituation und diesem Modell in einer kolumbianischen Population gibt.

Es handelt sich um eine randomisierte Querschnittstudie, die an 318 Arbeitnehmern im Sicherheitsgewerbe in fünf Firmen in Barranquilla, Kolumbien, durchgeführt wurde. Es wurden die spanische Version des Fragebogens zu beruflichen Gratifikationskrisen (ERI) und ein ins Spanische übersetzter Fragebogen des ASU-Institut, der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, zur allgemeinen privaten Lebenssituation benutzt. Der Erhebungszeitraum mit den Fragebögen war von November 2005 bis Februar 2006. Zur Untersuchung der Zusammenhänge zwischen der allgemeinen privaten Lebenssituation und den Messwerten des Fragebogens der beruflichen Gratifikationskrisen wurden Rangkorrelationen nach Spearman berechnet.

Das ermittelte ER-Ratio der untersuchten Population war im Median 0,38 (Q1 = 0,29; Q3 = 0,56) und die Verausgabungsbereitschaft zeigte einen Mittelwert von 13,91 (SD = 3,22). Signifikante Zusammenhänge zwischen diesen beiden Werten und den Daten der privaten/beruflichen Lebenssituation zeigten sich beispielhaft am Schichtdienst, der Länge des Arbeitsverhältnisses oder dem Familienstand. Die stärksten Korrelationen wurden zwischen der subjektiven Bewertung des Alltags und den ERI-Werten aufgedeckt. Es ließ sich zeigen, dass eine schlechte Bewertung mit höherem ER-Ratio und höherer Verausgabungsbereitschaft assoziiert waren.

Diese Studie ist die erste Untersuchung, die im kolumbianischen Kulturkreis mit diesem Modell durchgeführt wurde. Die erwarteten Zusammenhänge konnten nachgewiesen werden. Weitere Studien sind in diesem Kulturkreis zur Vergleichbarkeit der Ergebnisse geplant.

P57 Lebenssituation und berufliche Belastungen von Studierenden der Medizin

Thomas Muth, Silvester Siegmann, Sieglinde Schwarze
Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Für die meisten Arbeitnehmer werden Belastungen und Beanspruchungen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung erfasst und geeignete Maßnahmen abgeleitet. Über die Arbeitssituation von Studierenden ist dagegen recht wenig bekannt. Über parallel zum Studium ausgeübte Erwerbstätigkeit und Familienarbeit liegen kaum Informationen vor. Ziel dieser Arbeit ist deshalb die Beschreibung der Lebensumstände und Belastungen von Studierenden, um mögliche Präventionsmaßnahmen ableiten zu können.

Bei Studierenden der Humanmedizin an der HHU Düsseldorf wurde ein Fragebogen eingesetzt, um die erlebte Belastung zu untersuchen. Die Befragung war eingebettet in die obligatorische Arbeitsschutz-Unterweisung zu Beginn des klinischen Abschnitts.

Von 190 Studierenden konnten 171 Fragebögen ausgewertet werden (90%). Die Mehrzahl der Befragten war weiblich (58,2%). Die meisten (70%) waren zwischen 21 und 23 Jahre alt (min. 19, max. 42). Die Hälfte (52%) lebte im eigenen Haushalt, 22% im Studentenwohnheim und 27% bei den Eltern. Nur sechs Studierende (4%) hatten bereits eigene Kinder. Neben dem Studium waren 24% „regelmäßig“ und 31% „manchmal“ erwerbstätig. Die Tätigkeiten lagen häufig im Gesundheitsbereich. Das Einkommen der Studenten stammte zum großen Teil aus Mitteln der Eltern. Eine eigene Erwerbstätigkeit trug nur bei 15% der Studierenden wesentlich zum Unterhalt bei. Die Belastungen (Index: Häufigkeit x Intensität) in diesem Studienabschnitt lagen vorwiegend im psychischen und organisatorischen Bereich. Als besonders belastend wurden „langes Sitzen“, „Zeitdruck/Terminhetze“ und „mangelnde Information“ empfunden. Daneben bezeichneten viele Studierende „Überforderung“, „Unvereinbarkeit von Aufgaben“ und „mangelnde Handlungsspielräume“ als Belastung. Auffallend war eine ausgeprägte „emotionale Belastung“.

Zu Beginn des klinischen Abschnitts spielen Lern- und Zeitprobleme für Studierende der Medizin eine zentrale Rolle. Zusätzliche Belastungen aus eigener Erwerbstätigkeit sind weniger häufig. Unter präventiven Aspekten sind v. a. Verbesserungen bei der Organisation und Kommunikation mit

den Studierenden gefragt. Viele Studierende könnten von Angeboten zum richtigen Lernen/Zeitmanagement profitieren. Mobiliar und Räume sollten so gestaltet sein, dass Probleme durch langes Sitzen reduziert werden.

P58 Kognitive Beanspruchung bei Führungskräften: Die physiologischen „Kosten“ der Leistung

Sergei A. Schapkin¹, Gabriele Freude¹, Udo Erdmann¹, Heinz Rüdiger²

¹Arbeitsgestaltung bei psychischen Belastungen, Stress, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin, ²Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden

Die Arbeit der Führungskräfte setzt kognitive Flexibilität voraus, die mit zunehmendem Alter beeinträchtigt werden kann. Wir gehen davon aus, dass darausfolgende Leistungseinschränkungen durch erhöhte Anstrengung kompensiert werden, was sich in der erhöhten kardiovaskulären Aktivität niederschlägt. Es ist davon auszugehen, dass sich Ältere an die Belastung schlechter anpassen und sich danach langsamer erholen als Jüngere. In der vorliegenden Studie wurden Effekte der Aufgabenschwierigkeit und des Alters auf die Leistung und kardiovaskuläre Parameter bei Führungskräften untersucht.

In einer Switching-Aufgabe mussten 17 Führungskräfte, die auf Jüngere (36–44 J.) und Ältere (47–60 J.) aufgeteilt wurden, visuelle Reize entweder nach einer einzigen Regel verarbeiten (Non-Switch-Aufgabe, NSA) oder zwischen unterschiedlichen Informationsverarbeitungsregeln ständig wechseln (Switch-Aufgabe, SA). Der systolische und diastolische Blutdruck (SBD, DBD) sowie die Herzschlagfrequenz (HF) wurden während der Aufgabe sowohl in der Vor- als auch in der Nachruhebedingung kontinuierlich gemessen. Anschließend wurden aus den Rohdaten die Herzratenvariabilität (HRV) und die Atemfrequenz (AF) berechnet.

Bei der schwierigen Aufgabe (SA) waren die Fehlerrate, die Reaktionszeit, SBD, DBD, HF, AF höher und die HRV niedriger als bei der leichten Aufgabe (NS). Ältere zeigten einen höheren SBD und eine höhere AF als Jüngere. Bei den Jüngeren nahm unter Beanspruchung – vgl. mit der Vorruhe – die HRV stark ab und die AF stark zu; in der Nachruhebedingung kehrten die Werte zum Vorruheniveau zurück. Ältere hingegen zeigten eine verringerte Labilität der HRV und der AF als unter Versuchsbedingungen. Es gab keine Leistungsunterschiede zwischen Jüngeren und Älteren.

Obwohl es keine Leistungsunterschiede zwischen jüngeren und älteren Führungskräften gibt, zeigen Ältere höhere physiologische Kosten für die Aufrechterhaltung der Leistung im Sinne des erhöhten SBDs und der AF sowie der verminderten Anpassungsfähigkeit des kardiovaskulären Systems an kognitive Belastungen, was langfristig zum erhöhten Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen führen kann.

Toxikologie

P61 Zytotoxizität perfluorierter Tenside (PFOA und PFOS) in humanen Hepatozyten

Frank Mosel, Karen Kledtke, Albert W. Rettenmeier
Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen

Perfluoroktansulfonsäure (PFOS) und Perfluoroktansäure (PFOA) sind die quantitativ bedeutendsten perfluorierten Tenside (PFT), die unter anderem als Imprägnierungsmittel verwendet werden. Die perfluorierten Tenside sind nicht weiter biologisch abbaubar und haben sich daher in der Umwelt und der Nahrungskette ubiquitär angereichert. Der vom Umweltbundesamt veröffentlichte gesundheitliche Orientierungswert (GOW) für PFT im Trinkwasser beträgt 0,1 µg/l. PFT sind ähnlich dem primären Metaboliten des PVC-Weichmachers DEHP Aktivator des PPA-Rezeptors und promovieren wie andere Peroxisomenproliferatoren im Tiermodell unterschiedliche Tumoren. Öffentliches Interesse erregte die kürzlich nachgewiesene Verunreinigung des im Bereich der Möhnetalsperre gewonnenen Trinkwassers mit PFT, verursacht durch illegale Entsorgung durch Beimischung zu Kunstdünger. Am 25. 10. 2006 beschloss das EU-Parlament ein weitgehendes Verwendungsverbot für PFOS.

Zu Beginn sollten PFOA, PFOS und DEHP-Metaboliten im LDH-Test bezüglich ihrer akuten Toxizität verglichen werden. Die als Modell zunächst verwendeten primären Rattenhepatozyten sind nur wenige Tage lebensfähig, so dass messbare Effekte erst bei hohen Dosierungen beobachtbar sind. In wieweit die Verwendung neuartiger transfektierte humaner Hepatozyten (HHL) eine Verbesserung im Hinblick auf Reproduzierbarkeit möglicher toxischer Effekte und geplante Langzeitexpositionen gegenüber geringen Konzentrationen ermöglicht, war Gegenstand vergleichender Untersuchungen.

Primäre Rattenhepatozyten wurden mit Rücksicht auf die kurze Lebenszeit für 24 h gegenüber den Testsubstanzen in jeweils drei Konzentrationen (0,18, 0,36 und 0,72 mmol/l) exponiert. Insgesamt geplant sind Ansätze mit PFOA und PFOS sowie DEHP-Metaboliten MEHP, 5-OH-MEHP, 5-Carboxy-MEHP, 5-Oxo-MEHP und anderen. Als Kontrollsubstanz diente Triton (entspr. Toxizität = 100 %). Die durch die HPV-16 Onkoproteine E6 und E7 immortalisierten humanen Hepatozyten (HHL) wurden zum Vergleich zunächst nach dem gleichen Kurzzeitprotokoll exponiert. Mit diesen Zellen sind Langzeitexpositionen gegenüber Konzentrationen geplant, die denen in humanen Serumproben entsprechen. Nach der Exposition erfolgte die Bestimmung der LDH-Konzentration im Überstand. Die Rezeptor-unabhängige Toxizität wurde nach Vorbehandlung mit dem irreversiblen PPAR γ -Antagonisten GW9662 (Cayman Chemical) oder dem PPAR α -Antagonisten GW6471 (Tocris Coocson) ermittelt.

Im Vergleich zu primären Rattenhepatozyten sind HHLs erwartungsgemäß weniger vulnerabel gegenüber den untersuchten Peroxisomenproliferatoren. In der höchsten verwendeten Konzentration sind PFOA und PFOS toxischer als DEHP-Metabolite.

Die verwendeten transfektierten humanen Hepatozyten eignen sich als Modell zur Untersuchung der Toxizität der benannten Weichmacher und PFTs. In einem weiterentwickelten Protokoll sollen die Substanzen in Dosierungen eingesetzt werden, die denen in humanen Serumproben entsprechen. Anstelle des unspezifischen Zytotoxizitätsmarkers LDH ist die Bestimmung differenzierter Parameter sowie eine Proteomanalyse beabsichtigt.

P62 Reizwirkungen durch Cyclohexylamin: Ergebnisse einer experimentellen Expositionsstudie

Christoph van Thriel, Stephanie Anja Juran, Stefan Kleinbeck, Ernst Kiesswetter, Michael Schäper
Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund

Cyclohexylamin ist ein Arbeitsstoff, der bei der Reduktion der Spitzenbegrenzungskategorien im Jahr 2000 von einem „geruchsinintensiven“ Arbeitsstoff (Kat. V) in die Gruppe der lokalen Reizstoffe (Kat. I) umgruppiert wurde. Der MAK-Wert wurde im Jahr 2003 von 10 auf 2 ppm herabgesetzt, um Reizwirkungen zu vermeiden. Da nur anekdotische Berichte zu Reizwirkungen vorlagen, wurde die Absenkung in Analogie zu Dimethyla-

min vorgenommen. Die vorliegende Studie soll prüfen, ob in diesem Konzentrationsbereich beim Menschen Reizeffekte durch Cyclohexylamin auftreten.

Am Versuch nahmen 12 Frauen (Durchschnittsalter: 25,3 $\pm$ 4,8 Jahre) und 12 Männer (25,5 $\pm$ 3,8) teil, die gegenüber Cyclohexylamin in drei Konzentrationen (1, 0,1–4, 10 ppm) für 4 h exponiert wurden. Die Bedingung 0,1–4 ppm hatte eine durchschnittliche Exposition von 2 ppm (MAK-Wert) und vier Expositionsspitzen von 4 ppm. Der Versuch wurde im Messwiederholungsdesign durchgeführt, wobei zwischen zwei aufeinander folgenden Versuchstagen ein expositions-freies Intervall von mindesten 48 h lag. Vor, während und nach den Expositionen wurden chemosensorische Effekte auf verschiedenen Ebenen durch Ratings von Empfindungsstärken, chemosensorisch vermittelte Symptome, neuropsychologische Aufmerksamkeits-tests, Messung der Luftströmung in der Nase, Lidschlussfrequenzmessung und biochemische Indikatoren erfasst.

Während der Geruchskontroll- (1 ppm) und MAK-Wert-Bedingungen (0,1–4 ppm) wurden nur schwache Geruchs- und keine Reizeffekte berichtet. Die mittleren Lidschlussfrequenzen waren unter beiden Bedingungen mit 18,6 und 19,5 min⁻¹ vergleichbar. Die Rhinomanometrie ergab keine Hinweise auf nasale Obstruktionen nach diesen Expositionen. Der nasale Atemwiderstand nahm sogar um 18 bzw. 24 % ab. Bei 10 ppm wurden starke Geruchsbelästigungen und leichte Reizeffekte berichtet. Während dieser Bedingung nahm der nasale Atemwiderstand um 47 % ab. Zum Ende der 4-stündigen Exposition zeigte sich bei 10 ppm ein signifikanter Anstieg der Lidschlussfrequenz. Reizerscheinungen zeigten sich bei Arbeitsplatzsimulationen für Cyclohexylamin nur oberhalb des aktuellen MAK-Wertes und in Abhängigkeit von der Expositionsdauer. Die Studie zeigt, dass auch die Gruppe der geruchsinintensiven Amine differenziert betrachtet werden muss.

P63 Exhalation von Trimethylbismut nach oraler Applikation eines Bismutsalzes – ein Hinweis auf die Biomethylierung von Metallen beim Menschen?

Frank Mosel¹, Jens Boertz², Margareta Sulkowski², Alfred V. Hirner², Albert W. Rettenmeier¹

¹Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen, ²Institut für Umweltanalytik und Angewandte Geochemie, Universität Duisburg-Essen

Die mikrobielle Methylierung von Metallen und Metalloiden durch Mikroorganismen

ist in der Umwelt ein bekannter Prozess und führt im Allgemeinen zu Metall(oid)spezies mit höherer Toxizität. Mittels einer Probandenstudie sollte untersucht werden, ob dieser Vorgang auch im humanen Organismus stattfindet. Als Modellschubstanz wurde ein Bismutpräparat verwendet, da es überwiegend über den Darm ausgeschieden wird und somit der intestinalen Mikroflora ausgesetzt wird.

Einem Probandenkollektiv (n = 17) wurden 218 mg Bismut in Form von Bismutsubcitrat verabreicht, das in einigen EU-Staaten als Therapeutikum von Magen- und Zwölffingerdarmulzera zugelassen ist. Anschließend wurden Bismutspezies mittels simultan gekoppelter GC-MS/ICP-MS in der Ausatemluft sowie in Blut-, Urin- und Stuhlproben analysiert. Das Monitoring von Trimethylbismut (Me₃Bi) in den Proben erfolgte mit Hilfe der LT-GC-ICP-MS und das von Gesamtbismut mittels ICP-MS über einen Zeitraum von 48 h nach Bismutgabe.

Innerhalb einer Stunde stieg die Gesamtbismutkonzentration im Blut auf bis zu 66 μ g/l an. Über die Niere wurden innerhalb 48 h nur ca. 1 % eliminiert. Der weit-aus überwiegende Teil wurde mit dem Stuhl ausgeschieden (244–890 mg/kg).

Sowohl in den Ausatemluft- wie in den Blutproben wurde Me₃Bi nachgewiesen. Die maximalen Me₃Bi-Konzentrationen in der Ausatemluft (bis 47 ng/m³) und im Blut (bis 1 ng/kg) wurden nach 8 h detektiert.

Der Nachweis von Me₃Bi in Blut und Ausatemluft nach oraler Applikation eines Bismutsalzes, das überwiegend fäkal eliminiert wird, ist ein Hinweis auf die Biomethylierung von Metallen durch die intestinale Mikroflora. Die toxikologische Relevanz dieses Befundes muss in weiteren Studien untersucht werden.

P64 In-vitro-Toxizität von Methylzinnverbindungen

Elke Dopp¹, Ursula von Recklinghausen¹, Louise M. Hartmann², Alfred V. Hirner², Albert W. Rettenmeier¹

¹Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen, ²Institut für Umweltanalytik und Angewandte Geochemie, Universität Duisburg-Essen

Methylzinnverbindungen werden als Hitzestabilisatoren bei der Herstellung von PVC-Produkten und als Zwischenprodukte bei der Synthese anderer Zinn-derivate eingesetzt. Ein Kontakt kann vor allem bei manuellen Operationen (Materialzugaben, Probengewinnung) stattfinden. Bisher mit diesen Verbindungen durchgeführte In-

vitro- und In-vivo-Genotoxizitätstests führten zu widersprüchlichen Resultaten. In der vorliegenden Studie wurde daher untersucht, ob die Zyto- und Genotoxizität der Methylzinnverbindungen von der intrazellulären Aufnahme abhängig ist und ob alternative Schädigungsmechanismen eine Rolle spielen.

Etablierte Zellkultursysteme (CHO-9, HeLa) wurden gegenüber Monomethylzinntrichlorid (MMT, Me_3SnCl_3), Dimethylzinnchlorid (DMT, Me_2SnCl_2) und Trimethylzinnchlorid (TMT, Me_3SnCl) exponiert (1 μM bis 1 mM, 1 h und 24 h) und die zelluläre Aufnahme (mit ICP/MS), die Zytotoxizität (mit Trypan-Blau-Test) und die Genotoxizität (Chromosomenaberrationen, Mikrokerne, NDI) untersucht. Die intrazelluläre Calciumfreisetzung wurde mit Laser-Scanning-Mikroskopie und die Apoptoseinduktion mit Annexin V/PI gemessen.

DMT, gefolgt von TMT, wurde von den Zellen am besten aufgenommen und induzierte die stärksten zytotoxischen Effekte. Nur schwache genotoxische Effekte (Chromosomenaberrationen, MK) und keine Änderungen des Kernteilungsindex (NDI) wurden für DMT und TMT ermittelt, MMT war negativ im Testsystem. Offensichtlich spielen andere Wirkparameter als die Genotoxizität bei dem Schädigungsmechanismus von Methylzinnverbindungen eine Rolle. So wurde nachgewiesen, dass sich der intrazelluläre Calciumspiegel nach DMT- und TMT-Zugabe ändert. Auch im Zellkern wurden erhöhte Calciumwerte ermittelt. Diese Effekte können die nachgewiesene Apoptoseauslösung nach Methylzinnexposition bedingen.

Schlussfolgerungen: Organozinnverbindungen weisen trotz intrazellulärer Akkumulation nur eine geringe Genotoxizität auf. Sie rufen jedoch eine Änderung des intrazellulären Calciumspiegels hervor und können Apoptose auslösen. Nicht die direkte Interaktion der Verbindungen mit der DNA, sondern alternative Mechanismen wie mitochondriale Störungen (Calciumfreisetzung) oder p53-abhängige zelluläre Schädigungen scheinen hier eine Rolle zu spielen.

P65 Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen in Pathologien

Wolfgang Wegscheider¹, Ingrid Thullner²

¹Fachbereich Gefahrstoffe und Toxikologie, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Köln,

²Prävention, Unfallkasse Hessen (UKH), Frankfurt am Main

In der Laborpathologie werden viele Chemikalien wie Lösungsmittel, Färbemittel und das immer wieder diskutierte Formaldehyd eingesetzt. Dieses ist besonders hervorzuheben, da es von der IARC als Humankarzinogen eingestuft wurde. Im Rahmen einer Studie galt es, die Datenlage hinsichtlich der Gefährdungen durch Gefahrstoffe in Pathologien zu verbessern, die Risiken zu bewerten und sichere Arbeitsbedingungen zu beschreiben.

Die BGW und die Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand (BUK) führten 2001 bis 2004 in 50 Pathologien eine Studie zur Gefährdung durch Gefahrstoffe durch. Neben der Ermittlung dermalen und physikalisch-chemischer Gefährdungen lag ein Schwerpunkt auf der Ermittlung der inhalativen Belastung. Dazu wurden die flüchtigen Stoffe Xylol, 2-Propanol, Methanol, Ethanol, Ethylbenzol, Limonen und Formaldehyd in der Atemluft gemessen.

Die Ergebnisse der Studie wurden in einer Arbeitsgruppe unter Beteiligung von betrieblichen Verantwortlichen, medizinisch-technischem Fachpersonal sowie Arbeitsschutzexperten diskutiert, bewertet und zur Formulierung von Schutzmaßnahmen herangezogen. Die Beschäftigung werdender und stillender Mütter in der Pathologie, wurde in einer separaten Arbeitsgruppe behandelt.

Bei den Messungen wurden für Lösungsmittel Konzentrationen von 1 bis 150 mg/m^3 (95. Perzentil) ermittelt. Die Grenzwerte liegen je nach Gefahrstoff zwischen 440 und 960 mg/m^3 . Formaldehyd wurde in Konzentrationen von 0,02–2,1 mg/m^3 (95. Perzentil) gefunden. Spitzenkonzentrationen lagen bei bis zu 10 mg/m^3 . Kurzzeitwertüberschreitungen wurden in ca. 50 % der Formaldehydmessungen ermittelt. Der bis 2005 gültige Luftgrenzwert (MAK) für Formaldehyd lag bei 0,62 mg/m^3 . Die aktuell diskutierten Grenzwerte liegen zwischen 0,12 mg/m^3 (Vorschlag BfR) und 0,37 mg/m^3 (Vorschlag DFG).

Auf der Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse wurden die wesentlichen Schutzmaßnahmen wie z. B. Lokalabsaugung, Lüftung, Handschuhe, Lagerung, Transport, arbeitsmedizinische Vorsorge und Mutterschutz in speziellen Schriften praxisnah beschrieben und von der BGW im Internet veröffentlicht (bgw-online; Stichwort: Pathologie).

Die in modernen Pathologielaboratorien üblichen Schutzmaßnahmen wie z. B. Absaugung von Laborgeräten, abgesaugte Arbeitsplätze, persönliche und hygienische Schutzmaßnahmen sind mit Ausnahme für Formaldehyd ausreichend zur Minimierung

der dermalen und inhalativen Gefährdung. Wo Formaldehyd offen verwendet wird, konnte die alte MAK schon in der Vergangenheit oft nicht eingehalten werden. Die IARC-Einstufung des Formaldehyd als Humankarzinogen verschärft die Lage. Die erwartete Absenkung des Grenzwerts kann in der Pathologie zu Problemen führen, die nur mit technischem Zusatzaufwand zu lösen sind. Außerdem besteht für werdende Mütter ein Expositionsverbot gegenüber krebserzeugenden Stoffen. Durch die Einstufung des Formaldehyd und die Aussetzung des Grenzwerts ist eine zukünftige nationale Bewertung noch nicht absehbar.

P66 Fuzzy basierende QSAR – Modelle zur Vorhersage der Toxizität organischer Komponenten

Mohit Kumar¹, Shefali Kumar², Udo Kragl², Regina Stoll³

¹Automation assessment, Center for Life Science Automation, Rostock, ²Analytische, Technische und Umweltchemie, Institut für Chemie, Rostock, ³Institut für Präventivmedizin, Universität Rostock

Die QSAR-Methode ermöglicht eine viel versprechende „tierversuchsfreie“ Alternative zur experimentellen Bestimmung der Toxizität. Die QSAR-Methode basiert auf der Annahme, dass die Toxizität eines Moleküls von seiner molekularen Struktur bestimmt wird. Diese Struktur wird dargestellt mit Hilfe einer numerischen Beschreibung. Das Erreichen einer guten Verallgemeinerungsfähigkeit (z. B. Modellgültigkeit an unterschiedlichen Komponenten) ist ein Schlüsselanspruch bei QSAR-Studien.

Die Entwicklung eines toxizitätsvorhersagenden Modells ohne die Berücksichtigung von Unsicherheiten könnte ein Modell mit nur geringer Verallgemeinerungsfähigkeit hervorbringen. Fuzzy-Modelle, basierend auf der „Fuzzy-Theorie“, werden als geeignet angesehen, wenn man mit Unsicherheiten umgehen muss. Im Rahmen der Fuzzy-Modellierung ist es möglich, Wissen aus einer unsicheren und unpräzisen Umgebung darzustellen.

Wir haben versucht, die auftretenden Unsicherheiten in der Toxizitätsmodellierung durch ein Fuzzy-System aufzufangen. Unsere Herangehensweise mit Unsicherheiten umzugehen, basiert auf den folgenden Grundideen:

1. Die Entwicklung eines Fuzzy-Filters mit Hilfe von Experimentaldaten, die die Unsicherheiten aus dem experimentell gemessenen Wert $-\log(\text{LC}_{50})$ herausfiltern.

2. Entwicklung von QSAR-Modellen, die gefilterte -log (LC50)-Werte benutzen. Wenn Datenunsicherheiten herausgefiltert werden, kann der Trainingsalgorithmus zur Identifikation eines Modells mit guter Verallgemeinerungsfähigkeit führen – sogar wenn der Trainingsalgorithmus im Modellbildungssinne nicht robust wäre.

Um unsere Methode der Toxizitätsmodellierung mit Hilfe einer Unsicherheitsfilterung zu entwickeln und zu überprüfen, haben wir Daten der „U.S. Environmental Protection“ Agency benutzt, die die Toxizität organischer Komponenten betreffen. Der Datensatz beinhaltet 568 Komponenten, die verschiedene Klassen toxikologisch relevanter chemischer Verbindungen und Wirkmechanismen repräsentieren.

Die Ergebnisse der Studie werden in der Arbeit dargestellt und diskutiert.

P67 Bestimmung der pyrogenen Aktivität endotoxinhaltiger Arbeitsplatzproben mittels Mediatorenfreisetzung aus Frisch- und Kryoblut

Verena Liebers, Monika Raulf-Heimsoth, Juliane Floßdorf, Heike Stubel, Maria Düser, Thomas Brüning
Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum

Belastungen mit luftgetragenen Endotoxinen spielen an vielen Arbeitsplätzen eine Rolle. Ziel unserer Studien ist es, zusätzlich zum LAL-Test (Limulus-Amöbocyten-Lysat-Test) das Verfahren des Vollbluttests zu etablieren, um die berufliche Belastung besser abschätzen zu können.

Wir wählten aus verschiedenen Arbeitsbereichen insgesamt fünf Proben aus (zwei Bodenstaubproben aus einem Getreidehandel, zwei Befeuchterwasserproben aus einer Druckerei, eine Luftfilterprobe aus Labor-Tierhaltung), die im Endotoxingehalt (gemessen im LAL-Test) sehr verschieden waren. Sie wurden nach standardisiertem Protokoll aufgearbeitet. Nach Zellstimulation (mit Kryoblut und frischem Blut von drei Einzelspendern) wurde die In-vitro-Freisetzung von IL1 β , IL8, IL6 und TNF α der Proben mittels ELISA bestimmt. Die Einzelspender waren anhand der IL1 β -Freisetzung gegenüber Standard-Endotoxin als low, medium und high responder charakterisiert.

Anhand des LAL-Tests ließen sich die Proben drei verschiedenen Expositionsbereichen zuordnen (< 100 EU/ml Luftfilter-

probe; 100–1000 EU/ml Befeuchterwasser; > 1000 EU/ml Getreidestaubproben). Sowohl im Frisch- als auch im Kryoblut waren alle getesteten Zytokine messbar und eine Einteilung der Proben analog zum LAL-Test (niedrig/mittel/hoch exponiert) möglich. Die wiederholte Messung der IL1 β -Freisetzung einer Probe im Frischblutsystem ergab einen mittleren „coefficient of variation“ (CV) von 82 % (Range 60–157 %; n = 9), wenn drei verschiedene Blutspender verwendet wurden. Durch den Einsatz eines einzelnen Blutspenders senkte sich der mittlere CV auf 33 % (Range 11–110 %; n = 4). Mit Einsatz von Kryoblut konnte der CV auf 19 % (Range 10–31 %; n = 4) gesenkt werden.

Endotoxin konnte als wesentliche Komponente der pyrogenen Aktivität anhand einer Befeuchterwasserprobe ermittelt werden, da sich nach chromatografischer Entfernung mittels Endotrap die IL1 β -Freisetzung um 95 % verringerte.

Der Vollbluttest liefert wichtige Informationen im Hinblick auf die pyrogene Aktivität von Arbeitsplatzstäuben. Das Kryoblut ist zur Standardisierung des Verfahrens geeignet. Inwiefern eine differenzierte Beurteilung der Arbeitsplatzproben anhand des Tests möglich ist, müssen weitere Untersuchungen zeigen.

P68 Untersuchung biologischer Arbeitsstoffe im Befeuchterwasser von raumluftechnischen Anlagen in Verwaltungsbetrieben

Monika Raulf-Heimsoth¹, Elisabeth Arnold², Klaus Pohl³, Annette Kolk⁴, Anne Flagge¹, Thomas Brüning¹

¹Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ²Prävention/Arbeitsmedizin, Verwaltungs-Berufsgenossenschaft, Mainz, ³Verwaltungs-Berufsgenossenschaft, Mainz, ⁴Fachbereich 2, Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz (BGIA), St. Augustin

Schlecht gewartete raumluftechnische Anlagen (RLTA) mit mikrobiell verunreinigtem Befeuchterwasser (BW) können die Raumluft mit Bakterien (Bkt) und Endotoxinen (ET) belasten und ihre Inhalation kann Erkrankungen wie die Befeuchterlunge oder das Organic Dust-Toxic Syndrom auslösen. An Stichproben aus 16 Verwaltungsbetrieben (35 RLTA und Wasserzuleitungen als Referenzen) wurde überprüft, ob das BW die Hygieneanforderungen nach VDI 6022 erfüllte.

Neben dem Gehalt an Bkt und ET wurden der Proteingehalt, die Antigenität und die pyrogene Aktivität der BW-Proben be-

stimmt. In vier Verwaltungsbetrieben, deren BW hohe mikrobielle Kontaminationen aufwiesen, wurden bei einer wiederholten Messung neben der BW-Probe auch Raumluftmessungen durchgeführt.

Im BW aus 17 von 35 RLTA wurde der Orientierungswert nach VDI 6022 von 1000 KBE/ml für Bkt überschritten. Nur vier der 18 Referenzwerte wiesen Gesamtkoloniezahlen größer 1000 KBE/ml Bkt auf. Die höchste Konzentration von ET betrug 3032 EU/ml BW. Nur in neun BW-Proben konnte Protein nachgewiesen werden. Der Vollbluttest zeigte, dass einige BW-Proben die Blutzellen derart stimulieren, dass sie in erhöhtem Maße IL-1 β und damit pyrogene Aktivität freisetzen. 18 BW-Proben hatten eine erhöhte spezifische Antigenität (gemessen als Nachweis der IgG-bindenden Komponenten). Die Analysen der Raumluftproben zeigen, dass die Konzentration an Bkt und ET am Lüftungsauslass als auch in der Raumluft der Außenluftkonzentration entspricht und damit, dass die mikrobielle Verunreinigung des BWs nicht in die Raumluft übertragen wurde.

Dieses Ergebnis wird durch Daten anderer Messungen unterstützt und bestätigt die Erfahrung aus der Arbeitsmedizin und der Leistungsabteilung der VBG, da es aus Bürobereichen von Verwaltungsbetrieben in den vergangenen Jahren keine entsprechenden Berufskrankheitenanzeigen gab. Eine potentielle Gefährdung des Wartungspersonals von RLTA ist allerdings möglich, da beim Reinigen der Anlagen Aerosole eingeatmet werden können. Persönliche Schutzausrüstungen bei der Wartung sind daher zu empfehlen.

Asbest

P69 EDV-gestützte quantitative Expositionserfassung bei asbestexponierten Kraftwerksmitarbeitern als Basis für eine differenzierte Risikoabschätzung

Christian Eisenhawer¹, Michael Felten¹, Lars Knoll¹, Christian Feldhaus², Johannes Hüdepohl³, Thomas Kraus¹

¹Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, RWTH Aachen, ²RWE Power AG, Essen, ³Arbeitsmedizin, Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln

Ziel der Studie war es, mit Hilfe eines praktikablen Vorgehens bei einer großen Kohorte asbestexponierter Arbeitnehmer aus Kraftwerken zu einer Dosisabschätzung zu kommen.

Ausgewertet wurden Daten aus einer Kohorte von 4440 ehemals asbestexponierten Probanden, bei denen eine Vorsorgeuntersuchung nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G1.2 durchgeführt wurde. Bei diesen Probanden lagen u. a. Angaben über Alter, Rauchgewohnheiten und die Dauer der Exposition vor. Die Probanden erhielten einen 2-seitigen Fragebogen mit genauen Angaben zu Zeitraum, Dauer und Häufigkeiten von Tätigkeiten, die mit einer Asbestexposition einhergehen (z. B. Aufbringen von Matten, Bearbeitung asbesthaltiger Packungen etc.). Diesen Arbeitsgängen wurde dann in einem zweiten Schritt die jeweils freigesetzte Asbestfaserkonzentration anhand des BK-Reports „Faserjahre“ zugeordnet. Zur Festlegung von Faserdosis-Modulen wurden die Faserkonzentrationen auf eine Zeitbasis bezogen. Die Daten wurden in eine dafür entwickelte Software zur Berechnung der kumulativen Dosis eingegeben.

Von 3697 Probanden (83 %) wurden die Fragebögen vollständig EDV-verwertbar ausgefüllt. Das durchschnittliche Alter der Probanden lag bei 53,2 Jahren (Range 24–90). Die mittlere Expositionsdauer betrug 17,75 Jahre ($\pm 10,3$). 35 % der Untersuchten waren Nieraucher, 38 % Exraucher und 27 % Raucher. Im Rahmen von Revisionen betrug die durchschnittliche kumulative Dosis 35,7 Faserjahre, außerhalb von Revisionen 27,2 und gesamt 42,0. Eine kumulative Dosis von 25 Faserjahren wurde in 23 %, eine Dosis von 10 Faserjahren in 38 % überschritten.

Die entwickelte Software unterstützt die Abschätzung der kumulativen Faserstaubdosis in praktikabler und effektiver Weise, so dass auch in großen Kollektiven quantitative Expositionsdaten für eine Risikoabschätzung erhoben werden können. In 1/5 der Fälle muss dennoch wegen unvollständiger Daten „per Hand“ nachgebessert werden. Die Ergebnisse zeigen eine realistische Darstellung der Expositionsverhältnisse in Kraftwerken. Das EDV-gestützte Vorgehen erscheint somit bei homogenen großen Kollektiven geeignet, zu einer individuellen differenzierten Risikoabschätzung beizutragen.

P70 Einfluss von biologischen und präanalytischen Faktoren auf SMRP („soluble mesothelin-related proteins“) im Serum

Daniel Weber¹, Georg Johnen¹, Dirk Taeger¹, Beate Pesch¹, Matthias Imöhl², Thomas Kraus³, Thorsten Verch⁴, Thomas Brüning¹

¹Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ²Institut für Klinische Chemie, BG Kliniken Berg-

mannsheil, Bochum, ³Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, RWTH Aachen, ⁴Fujirebio Diagnostics, Inc. (FDI), Malvern, PA 19355

SMRP wird in der Literatur als ein viel versprechender Proteinmarker zur Frühdiagnose von Mesotheliomen aus Blutserum diskutiert. Durch eine frühzeitigere Diagnose würden sich mit hoher Wahrscheinlichkeit die Therapieerfolge bei Mesotheliomen erhöhen. Proteinmarker-Konzentrationen können durch biologische und präanalytische Faktoren beeinflusst werden. Erstere umfassen u. a. Alter und Geschlecht, während letztere mögliche Beeinflussungen der Probe vor der Messung betreffen. So sind in prospektiven Studien nicht immer optimale Lager- und Transportbedingungen der Proben gegeben, während in retrospektiven Studien Proben verwendet werden, die seit Jahren gelagert wurden. Ziel der Studie war daher die Untersuchung der Feldtauglichkeit des Markers SMRP.

Zur Markerbestimmung wurde SMRP mittels Sandwich-ELISA mit zwei monoklonalen Antikörpern, unter Verwendung des kommerziellen „MesoMark“ Kits der Firma FDI im Serum von gesunden, nicht asbestexponierten Probanden gemessen. Es wurden von 45 Männern (Durchschnittsalter 48 Jahre) und 53 Frauen (Durchschnittsalter 47 Jahre) die SMRP-Werte bestimmt. Zur Analyse der präanalytischen Faktoren wurden Messungen an unterschiedlich gelagerten Proben durchgeführt.

Ein positives Votum der Ethikkommission liegt vor.

In dem Kollektiv gesunder, nicht asbestexponierter Probanden sind die SMRP-Werte normal verteilt. Es liegen keine alters- oder geschlechtsspezifischen Unterschiede vor. Langzeitlagerung der Serumproben bei -20°C für bis zu 10 Jahren führt zu keiner signifikanten Änderungen der Werte, ebenso wie kurzfristige Lagerung bei Raumtemperatur im Vergleich zur Lagerung bei -80°C . Wiederholtes Auftauen und Einfrieren der Serumproben führt hingegen zu signifikant, wenn auch gering erhöhten SMRP-Werten.

Die untersuchten Faktoren Alter und Geschlecht haben keinen Einfluss auf die SMRP-Werte im Serum. Die Werte schwanken zufallsbedingt. Bei den Untersuchungen der präanalytischen Faktoren erwies sich SMRP unter den getesteten Lagerbedingungen als robustes Antigen. So ist es sowohl unter Feldbedingungen, z. B. in nachgehenden Untersuchungen, als auch für Untersuchungen mit archivierten Proben zur Evaluierung des Markers für prospektive Studien gut geeignet.

P71 Validitätsmaße des HRCT und des Röntgen-Thorax Übersichtsbilds bei Patienten mit Asbestfaserstaub-verursachten Erkrankungen der Lunge und der Pleura (BK-Nr. 4103)

Gabriele Hauser-Heidt¹, Rolf Arhelger¹, K.D. Hering², Hans-Joachim Weitowitz¹, Joachim Schneider¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Gießen,

²Ärztlicher Direktor, Beratender Arzt für Radiologische Diagnostik bei arbeits- und umweltbedingten Erkrankungen, Knappschafts-Krankenhaus Dortmund

Im Rahmen der differenzierten Vorsorgestrategie konnte gezeigt werden, dass die Effektivität durch den Einsatz der CT/HRCT Untersuchung gesteigert werden konnte. Bei Patienten mit bereits anerkannter Berufskrankheit sollte die Sensitivität der HRCT-Untersuchung hinsichtlich der Beurteilung von fibrotischen Veränderungen an der Lunge und der Pleura im Vergleich zu den Befunden der konventionellen Röntgentechnik ermittelt werden.

An einem Kollektiv mit $n = 169$ Männern im Alter zwischen 35 und 74 Jahren mit Lungen- und oder Pleuraasbestose wurden konventionelle Röntgen-Thorax-Untersuchungen und hochauflösende Computertomogramme durchgeführt und standardisiert beurteilt. Die Röntgenthoraxbilder wurden doppelblind nach der ILO-Klassifikation erst- und zweitbeurteilt und die HRCT-Bilder standardisiert in Anlehnung an die neue internationale HRCT-Klassifikation befundet.

Der Interobserver-Vergleich der ILO-Kodierung der Röntgenthoraxbilder zeigte eine gute Übereinstimmung. Im HRCT fanden sich ein höherer Anteil fortgeschrittener Fibrosen. Bei der Hälfte der Untersuchungen $n = 85$ wich die Streuung der kleinen gemischten Schatten um mehr als eine Stufe nach der ILO ab. Die Sensitivität, einen ehemals durch Asbestfaserstaub gefährdeten Versicherten hinsichtlich der Diagnose „Lungenasbestose“ richtig zu diagnostizieren, liegt bei 84 % im Übersichtsbild. Hingegen sind 16 % falsch-negative Diagnosen. Der positive Vorhersagewert bezüglich des Vorliegens einer Lungenasbestose liegt bei 27,4 %. Die Sensitivität der „Pleuraasbestose“ liegt bei 97,8 % bei einer Spezifität von 16,9 %. Der positive prädiktive Wert im Röntgenbild beträgt 58,4 %. In sämtlichen Fällen konnte eine Hyalinosi complicata mit beiden Methoden nachgewiesen werden.

Die hochauflösende Computertomografie erweist sich auch bei Patienten mit anerkannten Berufskrankheiten als eine Me-

thode zur Steigerung der Spezifität bei pleuralen Veränderungen. Die Sensitivität zum Nachweis des Schweregrades parenchymatöser Lungenveränderungen übersteigt die Ergebnisse im konventionellen Röntgenbild deutlich.

P72 Einfluss von Betablockern auf das Ergebnis ergospirometrischer Belastungstests von asbestosekranken Arbeitnehmern

Nicola Kotschy-Lang¹, Jörg Augustin¹, Lars Marek², Wolfgang Marek²

¹Berufsgenossenschaftliche Klinik für Berufskrankheiten, Falkenstein, ²Institut für Arbeitsphysiologie, an der Augusta-Kranken-Anstalt, Bochum

Chronische Lungenerkrankungen führen zu einer eingeschränkten körperlichen Leistungsfähigkeit und damit einer verringerten Lebensqualität. Körperliches Training ist daher ein wesentlicher Bestandteil stationärer Rehabilitationsmaßnahmen. Für die Beurteilung des Rehaerfolges stellt sich jedoch die Frage der Vergleichbarkeit der Ergebnisse von Patienten, mit und ohne Betablockertherapie.

46 Versicherte (44 m, 2 w) mit Asbestose (BKV-Nr. 4103) im Alter von 64,9 ± 4,4 Jahren wurden im Rahmen eines stationären Aufenthaltes einem Trainingsprogramm zur Verbesserung der aeroben körperlichen Leistungsfähigkeit unterzogen. Darunter waren 22 Patienten mit arterieller Hypertonie, die bei 13 von ihnen oralen Betablockern behandelt wurde. Die körperliche Leistungsfähigkeit wurde durch eine 10-minütige fahrradergometrische Belastung überprüft.

Patienten mit Betablockern hatten in Ruhe mit 73 ± 7,8 Schlägen/min bei einem arteriellen Blutdruck von 134 ± 11 zu 82 ± 5 mmHg eine niedrigere Herzfrequenz im Vergleich zur Gruppe 1 (ohne Betablocker) mit 84 ± 11 Schlägen/min ($p < 0,05$) bei einem Blutdruck von 132 ± 11 zu 83 ± 7 mmHg. In der Erstuntersuchung der Betablockerpatienten wurden bei einer mittleren Herzfrequenz von 108 ± 9 Schlägen pro min im Mittel 88 ± 21 Watt erreicht, während die Vergleichsgruppe bei einer Herzfrequenz von 122 ± 8 Schlägen pro min 84 ± 19 Watt erreichte. Die maximale Leistungskapazität PWCmax verbesserte sich in der Betablockergruppe signifikant von 135 ± 58 W auf 157 ± 44 W ($p < 0,05$), vergleichbar der Gruppe 1 mit einem Anstieg von 130 ± 41 W auf 156 ± 32 W ($p < 0,05$). Insbesondere wurde jedoch die Ausdauerleistungsfähigkeit gesteigert: Bei einem Puls von 109 ± 12 Schlägen/min stieg die

geleistete Arbeit bei den Betablockergruppe ausgehend von 46 ± 15 kJ auf 94 ± 28 kJ ($p < 0,05$), wobei die Belastungsdauer hoch signifikant ($p < 0,0005$) anstieg. In Gruppe 1 stieg die geleistete Arbeit bei einer Herzfrequenz 114 ± 10 Schlägen/min vergleichbar von 41 ± 22 kJ auf 95 ± 40 kJ ($p < 0,0005$).

Patienten mit Betablockereinnahme haben eine deutlich erniedrigte Herzfrequenz in Ruhe. Das Training bewirkte eine Verdopplung der Ausdauerleistungsfähigkeit, die sich bei beiden Gruppen nicht signifikant unterschied.

P73 Gefährdungsbeurteilung der hyperthermen intraoperativen intraperitonealen Chemoperfusion (HIPEC) mit Mitomycin C mittels experimenteller Methoden

Petra Zoebelein¹, Klaus Schmid¹, Gintautas Korinths¹, Melanie Boettcher¹, Jörg Pelz², Thomas Meyer², Jürgen Angerer¹, Hans Drexler¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ²Chirurgische Klinik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Die hypertherme intraoperative intraperitoneale Chemotherapie (HIPEC) mit Mitomycin C (MMC) stellt ein neues, viel versprechendes Therapieverfahren zur Behandlung der Peritonealkarzinose dar. Das Risiko der Zytostatikabelastung wird aufgrund des intensiven Kontakts der Chirurgen während des Eingriffs kontrovers diskutiert. Ziel war es daher, das Sicherheitsrisiko des medizinischen Personals hinsichtlich der MMC-Belastung während HIPEC anhand unterschiedlicher Monitoringstrategien zu reevaluieren.

Es wurden Raumluftproben während drei HIPEC-Operationen entnommen. Mittels einer neuen Analytikmethode wurde die MMC-Konzentration im Plasma der Patienten ($n = 5$) und der Chirurgen ($n = 5$) im Anschluss an den operativen Eingriff bestimmt. Im Rahmen der In-vitro-Tests wurde die Permeabilität von drei verschiedenen, bei der HIPEC verwendeten Latexhandschuhe mittels zweier etablierter Methoden getestet: der statischen Diffusionszelle (DZ) nach Franz ($n = 40$) und einer Glaszellenkammer ($n = 4$).

Die In-vitro-Versuche wurden unter realitätsnahen sowie unter „Worst-case-Bedingungen“ (hohe MMC-Konzentration, Einsatz von künstlichem Schweiß) durchgeführt. MMC wurde in verschiedenen wässrigen Verdünnungen bis zur 100fachen der bei einer HIPEC auftretenden Konzentration getestet.

Eine MMC-Belastung in der Raumluft des jeweiligen Operationssaals ließ sich nicht nachweisen. Die MMC-Konzentration der Plasmaproben der Patienten lag nach dem Eingriff durchschnittlich bei 361 µg MMC/l, bei den Operateuren ($n = 5$) stets unterhalb der Nachweisgrenze von 1 µg/l. Bei den Glaszellenkammerversuchen fand sich kein Durchbruch für MMC. Auch bei den DZ-Experimenten wurde bis zur 4fachen höheren MMC-Konzentration kein Durchbruch festgestellt. Nur in einem DZ-Experiment wurde – bei einer im Vergleich zu Realbedingungen 100fach höheren MMC-Konzentration – ein Durchbruch des Handschuhmaterials detektiert.

Eine relevante Raumluftbelastung mit MMC muss bei derartigen operativen Eingriffen nicht angenommen werden. Anhand der angewandten Analytikmethoden zur Gefährdungsbeurteilung erscheinen die getroffenen Sicherheitsmaßnahmen aus arbeitsmedizinischer Sicht effektiv. Durch Tragen doppelter Latex-Handschuhe sollten Operateure vor einer dermalen Exposition mit MMC im Rahmen einer HIPEC geschützt sein.

Arbeitsphysiologie III

P74 Ist Pflege Tätigkeit im Alter möglich? – Ergebnisse von der Europäischen NEXT-Studie

Hans-Martin Hasselhorn¹, Angelika Kuemmerling², Bernd H Müller³

¹Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Abt. Sicherheitstechnik, Bergische Universität Wuppertal,

²Forschungsschwerpunkt Arbeitszeit und Arbeitsorganisation, Institut Arbeit und Technik/Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen, Gelsenkirchen, ³Arbeitssicherheit und Ergonomie, Bergische Universität Wuppertal

Der Gesundheitsdienst ist in Deutschland der am schnellsten älter werdende große Wirtschaftsbereich. Für Pflegepersonal (PP) wird gemeinhin gesagt, dass hohe Belastungen ein Erreichen des Rentenalters oft unmöglich machten. Stimmt dies noch?

Drei Fragen zur beruflichen Belastung und Beanspruchung von PP in Europa werden untersucht:

- Wie groß ist der Anteil Älterer?
- Wie unterscheidet sich älteres PP (50+ Jahre) von jüngem PP (< 50 Jahre)?
- Wie unterscheidet sich älteres PP in zehn Ländern?

Die NEXT-Studie (www.next-study.net) untersucht PP in Europa. Die Analysen ba-

sieren auf Fragebogendaten von examinierter PP in Krankenhäusern (n = 25 321, Jahr 2002/3). Berichtete Ergebnisse sind alle signifikant, meist $p < 0,001$).

Der Anteil älteren PPs variierte sehr stark von 7,4 % (POL) bis 25,5 % (FIN; in Deutschland 11,1 %; EU-Mittel 13,9 %).

Unterschiede „alt-jung“: In fast allen Ländern berichteten Ältere günstigere Werte für Indikatoren der Exposition: Arbeitsanforderungen, Entscheidungsspielraum, „Unsicherheit bei Behandlung“, aber auch weniger „Heben und Tragen“. Ausnahme war interessanterweise: geringere „soziale Unterstützung“. Bezüglich der Endpunkte: Ältere waren seltener ausgebrannt und fast immer mehr „committed“, v. a. zur Einrichtung. Selbstberichtete Gesundheit war fast immer niedriger.

Internationale Unterschiede: In einigen Ländern (v. a. IT, GB, N) berichtete älteres PP günstigere Expositionen als Ältere in anderen Ländern (z. B. BE, D, FIN). Bezüglich der Endpunkte lagen FIN und N (und NL) deutlich günstiger.

Die Ergebnisse legen nahe: Älteres PP erlebt relativ gute Arbeitsbedingungen, wird oft geschont (z. B. weniger Heben/Tragen), ist engagiert und kann damit eine betriebliche Ressource sein. Der Einfluss des Healthy-worker-Effekts auf die Befunde bleibt aber offen. Wenn der vorzeitige Berufsausstieg – wie in Finnland – nicht möglich ist, scheint es Kompensationswege zu geben, die PP oft eine zufriedenen stellende Berufstätigkeit bis 65 Jahre ermöglichen. Bei einem hohen Anteil Älterer entwickelt sich möglicherweise ein „altersbewusstes“ Arbeitsmilieu. Es könnte betriebsärztliche Aufgabe sein, diese Entwicklung hierzulande frühzeitig zu erkennen und fachkundig zu unterstützen.

P75 Fluktuationsneigung bei Altenpflegekräften – Legt die Ausbildung den Grundstein dafür?

Alexander Nowak, Eva Haufe, Anja Beye, Katharina Ritter-Lempp, Klaus Scheuch

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden,

Berufstätige in der Altenpflege weisen ein spezifisches hohes Beschwerdenniveau auf, zudem ist die Fluktuation aus dem Beruf besonders hoch. Liegen die Ursachen bereits in der Ausbildung? Hierfür wurden Azubis eines Berufsschulzentrums und AltenpflegerInnen der ausbildenden Einrichtungen u. a. zu typischen Arbeitsbelastungen und

erlebter psychischer Beanspruchung sowie zu Defiziten in der Aus- und Fortbildung mit dem gleichen Instrumentarium schriftlich befragt.

Befragte: Frühjahr 2006: 74 Azubis (27 ± 10 Jahre) aus drei Ausbildungsjahren nach 6-wöchiger Praxisphase, 84 Berufstätige (41 ± 10 Jahre). Instrumente: Offene Fragen zur Aus- und Fortbildung (Ritter-Lempp u. Haufe 2005), Fragebogen zur psychischen Belastung und Beanspruchung (BGW 2003), Utrecht Work Engagement Scale (Schaufeli u. Bakker 2003).

Azubis und Berufstätige zeichnen sich durch sehr hohes Arbeitsengagement aus, es gibt keine statistisch signifikanten Unterschiede. 65 % bzw. 72 % der befragten Schüler und Altenpfleger fühlen sich durch den Beruf stark/sehr stark belastet. Zu wenig Zeit für Patienten, ausbleibender Pflegeerfolg und hoher Dokumentationsaufwand sind spezifisch.

Nach der Praxisphase werden von den Azubis folgende Probleme in freier Form benannt: Personalmangel (38 %), Zeitdruck (u. a. mangelnde Gelegenheit zum Üben von Handlungsabläufen, 30 %), keine Integration ins Team (32 %) und Einsatz als volle Arbeitskraft (25 %). Für Beschäftigte sind Personalmangel (26 %) und Zeitdruck (45 %) die Hauptbelastungsfaktoren.

Azubis und Berufstätige weisen eine hohe psychische Beanspruchung auf. Das Ausgebrannt-Sein ist bei Azubis das dominierende Symptom ($p < 0,05$), der Skalennittelwert erreicht das Niveau der Berufstätigen. Aspekte der Erholungsunfähigkeit (Probleme mit nach Hause nehmen, nicht abschalten können) sind bei Berufstätigen noch bedeutsamer als Burnout und zudem signifikant stärker ausgeprägt als bei Azubis ($p < 0,001$).

Die Untersuchung zeigt, dass Auszubildende bereits das klassische Beanspruchungsprofil der berufstätigen Altenpfleger aufweisen. Deshalb erscheint es dringend notwendig, die Ausbildung sowohl im theoretischen Bereich an der Berufsfachschule als auch in der betrieblichen Praxis zu optimieren.

P76 Arbeitsschutzrealität in der ambulanten und stationären Altenpflege

Stefan Baars, Heinz-Jürgen Köpsel, Hannelore Hafemann, Almut Gephart

Gewerbeärztlicher Dienst, Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hannover

Einrichtungen der Altenpflege gehören zur Gruppe der Klein- und Mittelbetriebe mit

häufigen Arbeitsschutzdefiziten. In einem zweijährigen gewerbeärztlichen Projekt sollten diese Defizite konkretisiert und die Einrichtungen zugleich intensiv beraten werden.

2004/2005: Standardisierte Erhebung durch Gewerbeärztin/arzt in 213 ambulanten Pflegediensten und 116 Pflegeheimen. Erfassung von Arbeitsschutzorganisation (z. B. Betriebsarzt/FaSi), gesundheitlichen Belastungen des Personals (Feuchtarbeit, Infektionsgefahren, Heben und Tragen, Schichtarbeit, Teilnahme am Straßenverkehr) und umgesetzten Arbeitsschutzmaßnahmen. Das Projekt erfolgte in Abstimmung mit Pflegeverbänden. Um Arbeitsschutz in den Einrichtungen nachhaltig zu verankern, erfolgten Fortbildungsveranstaltungen für Multiplikatoren (v. a. Verbände).

Ausgewählte Ergebnisse:

- Aktuelle, ausreichende Gefährdungsbeurteilung: lediglich in 16 % der Pflegedienste bzw. 24 % der Heime.
- Fristgerechte arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen nach BioStoffV: nur in 20 % bzw. 30 %.
- Nadelstichverletzungen: häufig (61 % der Betriebe).
- Kritische Verhaltensweisen: Recapping und ungeschützter Wechsel von Pennadeln.
- Standardisiertes Vorgehen nach Nadelstichverletzungen: fehlte häufig (54 %).
- Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen mit Angebotscharakter: mit Ausnahme der Bildschirmarbeit selten (Feuchtarbeit, Fahrtätigkeit, Nachtarbeit).
- Berücksichtigung arbeitswissenschaftlicher Empfehlungen zur Nachtarbeit: selten (in 75 % mehr als 4 aufeinander folgende Nächte).
- Dokumentierte Unterweisungen nach Arbeitsschutzvorschriften: eher selten.

Die Einbindung des Arbeitsschutzes und der Arbeitsschutzexperten (Betriebsarzt und Fachkraft für Arbeitssicherheit) in betriebliche Strukturen und Prozesse ambulanter und stationärer Altenpflegebetriebe lässt noch zu wünschen übrig. Die Durchführung einer strukturierten Gefährdungsbeurteilung mit sachgerechter Ableitung der erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen in diesen Betrieben bedarf insbesondere einer qualifizierten arbeitsmedizinischen Beratung. Diese auch unter den Rahmenbedingungen einer alternativen betriebsärztlichen Betreuungsform nach der BGV A2 zu gewährleisten, stellt eine wesentliche Herausforderung für die Zukunft dar.

Für Patienten mit Narkolepsie, obstruktiver Schlafapnoe und Schichtarbeiter-Syndrom

VIGIL®

Jetzt NEU:
Packung mit
100 Tabletten (N3)

Wach bleiben.

**Gezielte
Kortex-Aktivierung.**

**Selektiver Schutz
vor Schläfrigkeit.**

Vigil® Wirkstoff: Modafinil **Zusammensetzung:** 1 Tablette enthält 100 mg Modafinil. Sonstige Bestandteile: Croscarmellose-Natrium, Lactose-Monohydrat, Magnesiumsilicat, Magnesiumstearat, Maisstärke, Povidon K 90, Talkum. **Anwendungsgebiete:** Narkolepsie mit und ohne Kataplexie. Mittelschweres bis schweres obstruktives Schlafapnoe-Syndrom mit exzessiver Tagesschläfrigkeit trotz adäquater CPAP-Therapie. Mittelschweres bis schweres chronisches Schichtarbeiter-Syndrom mit exzessiver Schläfrigkeit bei Patienten mit Nachtschicht-Wechsel, wenn andere Schlafhygienische Maßnahmen zu keiner zufrieden stellenden Besserung geführt haben. **Hinweis:** Behandlung sollte nur nach sorgfältiger Diagnose in spezialisierten Facheinrichtungen erfolgen. **Gegenanzeigen:** Stillzeit, Überempfindlichkeit gegenüber Modafinil oder sonstige Bestandteile, Behandlung mit Prazosin, Abhängigkeitserkrankung in der Anamnese. **Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung:** Schwere Angstzustände, Psychosen, schwere Leber-/ Niereninsuffizienz, Hypertonie, Herz-Kreislauferkrankungen, Schwangerschaft. **Hinweis:** Schwere Leber-/ Niereninsuffizienz: Dosisreduzierung; Hypertonie: Überwachung von Blutdruck und Herzfrequenz; Herz-Kreislauferkrankungen: regelmäßige EKG-Untersuchungen; obstruktives Schlafapnoe-/ Hypopnoe-Syndrom: Überwachung des Grundleidens und einer damit verbundenen kardiovaskulären Erkrankung; gute Schlafhygiene sollte beibehalten werden; bei Empfängnisverhütung: Nur normal dosierte hormonelle Kontrazeption (keine Mini-/Mikropille!) oder andere Methoden anwenden; Dopingtests: positives Ergebnis möglich; Tabletten enthalten Lactose; Nebenwirkungen könnten die Verkehrstüchtigkeit beeinflussen. **Nebenwirkungen:** Sehr häufig: Kopfschmerzen. Häufig: Kraftlosigkeit, Brustschmerz, Bauchschmerz, Herzjagen, Herzklopfen, Gefäßerweiterung, Übelkeit, Mundtrockenheit,

Durchfall, Appetitlosigkeit, Verdauungsstörungen, Verstopfung, abnorme Leberfunktionstests, Nervosität, Schlaflosigkeit, Angst, Benommenheit, Schläfrigkeit, Depression, Denkstörungen, Verwirrtheit, abnorme Empfindungen (Parästhesien), verschwommenes Sehen. Gelegentlich: Rückenschmerzen, leichtere allergische Reaktionen (z. B. Heuschnupfen), Nackenschmerzen, Erhöhung des Blutdrucks, EKG-Veränderungen, Arrhythmien, Extrasystolen, Bradykardie, Erniedrigung des Blutdrucks, Blähungen, Reflux, Erbrechen, Zungenentzündung, Appetitzunahme, Durst, Dysphagie, Mundulzera, Diabetes mellitus, Blutbildveränderungen (Eosinophilie, Leukopenie), periphere Ödeme, Gewichtsveränderungen, Muskelzuckungen, Gelenkschmerzen, Beinkrämpfe, Störungen der Bewegungsabläufe (Dyskinesien), erhöhter Muskeltonus, Erinnerungslücken (Amnesie), emotionale Labilität, Migräne, Schlafstörung, gesteigerte Bewegungsaktivität (Hyperkinesien), verändertes Träumen, Erregung, Zittern (Tremor), Schwindel, Abnahme des geschlechtlichen Verlangens, aggressive Reaktionen, nervöse Reizbarkeit, ZNS Stimulation, Depersonalisation, Koordinationsstörungen, Bewegungsstörungen, Persönlichkeitsstörungen, Sprachstörungen, Pharyngitis, Atemstörung, verstärkter Hustenreiz, Rhinitis, Asthma, Sinusitis, Nasenbluten, Schwitzen, Hautausschläge, Akne, Juckreiz, unangenehmer Geschmack, Sehstörungen, Bindehautentzündung (trockenes Auge), Urinveränderungen, Veränderungen in der Häufigkeit des Wasserlassens, Störungen der Monatsblutung. **Packungsgrößen:** 20 Tbl. (N1), 50 Tbl. (N2), 100 Tbl. (N3). **Verschreibungspflichtig (BtM).**

Cephalon GmbH, 82152 Martinsried.
Stand: 03/2006

 **Cephalon**

P77 Arbeitsbedingte Belastung beim Personal im Rettungsdienst: Transport von Adipositas-Patienten

Nenad Kralj, Friedrich Hofmann, Stephan Bockting
Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz,
Abt. Sicherheitstechnik, Bergische Universität Wuppertal

Die Rettungsdienste werden immer häufiger mit dem Problem konfrontiert, dass sie stark übergewichtige Patienten zur Behandlung oder Untersuchungen in Krankenhäuser transportieren müssen. Die eingesetzten Rettungs- oder Krankentransportfahrzeuge sind für diese Zwecke nicht konstruiert und nicht geeignet. Im Rahmen des vorliegenden Projektes sollte ein Transportkonzept entwickelt werden, das diese Aufgabe befriedigend erfüllen kann, um die Belastung und Beanspruchung von Rettungskräften möglichst zu minimieren.

Zunächst wurden die Lösungseinsätze für das Transportproblem von stark Übergewichtigen (die häufig Improvisationstalent und Ideenreichtum verlangen) in einer deutschlandweiten Befragung erfasst. Anschließend wurde eine Lösung durch Entwicklung eines Sonderfahrzeugs vorgeschlagen, das allen zutreffenden Rechts- und Sicherheitsnormen entspricht.

In 8 deutschen Städten mit einer Einwohnerzahl zwischen 138 000 und 3,4 Mio. führen Rettungsdienste der örtlichen Feuerwehren zwischen 3 bis 150 Transporte von Adipositas-Patienten pro Jahr durch. Dabei werden Niederflur-Hubwagen, Omnibusse, Absetzkipper, KLW mit Kran und Raumzelle und spezielle Krankentransportwagen eingesetzt. Die Probleme, die dabei anfallen, sind einerseits rechtlicher Natur, da sich die Patienten häufig als Transportgut empfinden und schon deswegen gerichtlich vorgegangen sind und andererseits rein technischer Natur, da die Wagen für den Transport solcher Lasten nicht konstruiert wurden oder so groß sind, dass sie sich im Krankenhausgelände bewegen können. Das im vorliegenden Projekt vorgeschlagene Fahrzeug basiert auf einem seriell produzierten Kastenwagen (im Kofferbau), der mit einer Luftfederung ausgestattet ist, die nach hinten abgesenkt wird und so die Höhe der Ladekante (beim Einsatz von Ladebordwand) verringert. Zum Transport wird ein Tragesystem mit Auslastung bis 724 kg eingesetzt, das direkt auf dem Boden arretiert wird und genug Platz zu Betreuung des Patienten zulässt.

Der Transport von stark übergewichtigen Patienten wird in der Zukunft immer häufiger notwendig sein. Dabei werden Spezialfahrzeuge notwendig, die diese Auf-

gabe sicher für die Patienten und ergonomisch für Beschäftigte erfüllen.

P78 Übergewicht bei Auszubildenden

Alexander Mentel, Eva Böhler, Stephan Letzel, Jutta Scharnbacher
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes
Gutenberg-Universität, Mainz

Viele Auszubildende haben, wie sich oft z. B. bei arbeitsmedizinischen Vorsorge- oder Jugendschutzuntersuchungen zeigt, erhebliches Übergewicht. Dies kann die Eignung für bestimmte Berufe einschränken und die Übernahme der zumeist Jugendlichen nach ihrer Ausbildung gefährden, da Arbeitgeber vermehrte Arbeits- und Erwerbsunfähigkeit durch Folgeerkrankungen befürchten.

Mit dem Ziel, besonders gefährdete Gruppen von Auszubildenden zu identifizieren, wurden Daten aus dem Sozioökonomischen Panel (SOEP) des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) aus dem Erhebungsjahr 2004 ausgewertet. Es handelt sich dabei um eine repräsentative Wiederholungsbefragung privater Haushalte in der Bundesrepublik Deutschland, die seit 1984 jährlich stattfindet. Insgesamt ließ sich für 2004 bei 527 Auszubildenden (das Mindestalter der Befragung betrug 17 Jahre; durchschnittliches Alter $20,2 \pm 2,3$ Jahre) der Body Mass Index (BMI) nach Eigenangaben berechnen.

Die Häufigkeit von Übergewicht unter Auszubildenden lässt sich auch mit diesen Daten belegen: Bei 105 Auszubildenden (19,9 %) lag der BMI über 25 kg/m^2 (Definition des Übergewichts laut Deutscher Adipositas-Gesellschaft). Bei Gymnasiasten ($n = 446$) war dies im Vergleich dazu etwa halb so häufig der Fall (10,3 %; durchschnittliches Alter $18,4 \pm 1,2$ Jahre).

Für die Identifikation von Risikofaktoren wurde eine binäre logistische Regression durchgeführt. Dabei ergab sich eine jeweils nicht signifikante Tendenz zu einem höheren BMI für das männliche Geschlecht (OR 1,56; 95 %-Konfidenzintervall 0,99–2,45) und höheres Alter in Jahren (OR 1,03; 0,94–1,13) sowie zu einem niedrigeren BMI für starkes oder sehr starkes „Achten auf gesundheitsbewusste Ernährung“ (OR 0,72; 0,42–1,24), regelmäßigen Sport (OR 0,80; 0,49–1,30), deutsche Staatsbürgerschaft (OR 0,04; 0,40–2,23) und Rauchen (OR 0,98; 0,63–1,51).

Diese Daten bestätigen die These, dass Übergewicht insbesondere bei Auszubil-

denden ein relevantes Gesundheitsproblem mit zu erwartenden gesundheitlichen und beruflichen Auswirkungen ist. Die wissenschaftliche Datenlage für diese Gruppe arbeitsmedizinisch zu betreuender Personen ist noch unbefriedigend. Präventionsprogramme in der Ausbildungszeit, z. B. in Berufsschulen, sollten gezielt eingerichtet, gefördert und evaluiert werden.

P79a Altersstrukturen in verschiedenen Berufsgruppen im Europäischen Vergleich

Carola Seitz, Elizabeth Heins, Kristina Harth, Stephan Letzel, Eva Böhler
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes
Gutenberg-Universität, Mainz

Nach Berechnungen des Statistischen Bundesamtes werden im Jahr 2020 39 % der Erwerbstätigen 50–64 Jahre alt sein, wohingegen im Jahr 2000 nur ca. 30 % dieser Altersgruppe angehörten. Diese Berechnungen zeigen, dass Arbeitnehmer immer älter werden und somit auch die Notwendigkeit an Präventionsmaßnahmen für diese Altersgruppe steigt. Allerdings sind die Arbeitsbelastungen in den verschiedenen Berufen sehr unterschiedlich, was eine differenzierte Betrachtung der Altersstrukturen der Berufe erfordert. Daten hierzu sind jedoch rar. Ziel dieser Analyse ist, die Altersverteilungen einzelner Berufsgruppen in Deutschland und Europa darzustellen.

Grundlage für die Analyse bilden die Daten des „European Social Survey“. Hierbei handelt es sich um einen Survey, der in über 20 europäischen Ländern durchgeführt wird. Mittels Interview wurden Fragen zum Beruf, Wohlbefinden, zur Familie und Gesundheit gestellt. An der Befragung nahmen 45 681 Personen teil. Die Teilnahmerate der einzelnen Länder lag zwischen 43,6 % und 79,3 %. Die angegebenen Berufe wurden anhand der Internationalen Standardklassifikation der Berufe (ISCO-88 COM) kodiert.

In Deutschland nahmen 2870 Personen an der Befragung teil (48,1 % männlich; Alter $46,7 \pm 17,9$ Jahre Median: 46 Jahre). In den übrigen europäischen Ländern wurden 42 811 Personen befragt (45,8 % männlich, 0,2 % unbekannt; Alter: $46,5 \pm 18,5$ Jahre Median: 46 Jahre).

Erwerbstätige waren in Deutschland im Mittel $42,6 \pm 11,2$ Jahre, im übrigen Europa $41,0 \pm 11,6$ Jahre alt. Die Altersverteilungen einzelner Berufsgruppen waren wie folgt:

- Maschinenbediener Deutschland: $44,3 \pm 11,0$ Jahre, Europa: $41,0 \pm 11,4$ Jahre;

- Arbeiter Landwirtschaft Deutschland: $44,5 \pm 11,1$ Jahre, Europa: $45,2 \pm 12,3$ Jahre; Handwerker Deutschland: $39,8 \pm 12,0$ Jahre, Europa: $39,5 \pm 12,0$ Jahre;

- Hilfsarbeitskräfte Deutschland: $43,8 \pm 11,9$ Jahre, Europa: $42 \pm 12,2$ Jahre.

Die Ergebnisse zeigen, dass in den einzelnen Berufsgruppen unterschiedliche Altersverteilungen vorliegen. Im Hinblick auf die demographischen Entwicklungen sollten daher Kenntnisse über berufsgruppenspezifische Altersverteilungen auf die Unternehmensplanung Einfluss nehmen. Es ist unumgänglich, bereits heute über gezielte Präventionsmaßnahmen für ältere Arbeitnehmer in bestimmten Berufsgruppen nachzudenken.

P79b Augenbeschwerden an Bildschirmarbeitsplätzen

André Klußmann¹, Hansjürgen Gebhardt¹, Falk Liebers², Monika A. Rieger³

¹Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie (ASER) e.V., Bergische Universität Wuppertal, ²FB 3.4 „Arbeitsgestaltung bei physischen Belastungen, Muskel-Skelett-Erkrankungen“, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin, ³Arbeitsmedizin, Fakultät für Medizin, Universität Witten/Herdecke, Witten

Bildschirmarbeit kann zu Augenbeschwerden führen. In einer betriebsepidemiologischen Untersuchung wurden die Prävalenz und mögliche Prädiktoren für Augenbeschwerden ermittelt.

Bildschirmarbeitsplätze wurden mittels einer Checkliste analysiert und Beschäftigte mittels eines standardisierten Fragebogens zu ihrer Arbeit und zu etwaigen Beschwerden befragt. Gefragt wurde u. a., ob nach oder während der Bildschirmarbeit „Ermüden“ oder „Brennen“ der Augen auftreten.

Es liegen von 614 Beschäftigten Fragebögen vor (Durchschnittsalter w: $37,7 \pm 9,9$ Jahre, m: $40,7 \pm 9,5$ Jahre, Anteil Frauen: 36 %). Die Jahresprävalenz für „Augenbrennen“ beträgt 37,1 % (w: 48,9 %, m: 30,5 %) und für „müde Augen“ 49,2 % (w: 61,3 %, m: 44,8 %).

Der Einfluss verschiedener individueller, arbeitsplatzspezifischer und psychosozialer Faktoren auf das Auftreten der o. g. Beschwerden wurde überprüft. Es wurde kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Alter der Befragten, der Bildschirmart (CRT/LCD) und der Bildschirmgröße und den Beschwerden gefunden. Als Prädiktoren (signifikant) konnten dagegen u. a. die tägliche Dauer der Bildschirmarbeit und das Geschlecht beschrieben werden. Bei Beschäftigten, die ausschließlich Bildschirm-

arbeit ohne bzw. mit nur wenigen Unterbrechungen verrichten, sowie Beschäftigten, die häufig große Datenmengen in kurzer Zeit eingeben, waren die Angaben zu Augenbeschwerden erhöht. Wie auch in Untersuchungen zu muskuloskelettalen Beschwerden bei Bildschirmarbeit beschrieben, waren auch psychosoziale Faktoren (hier: Arbeitszufriedenheit und Einfluss bei der Arbeit mit Augenbeschwerden) mit den körperlichen Beschwerden assoziiert.

Insbesondere die regelmäßige Unterbrechung der Bildschirmarbeit (z. B. durch andere Tätigkeiten) kann ein präventiver Faktor zu sein, um Beschwerden zu reduzieren. Im Rahmen der G-37-Untersuchung sollte auf diese arbeitsorganisatorische Maßnahme hingewiesen werden.

Ambient Monitoring

P80 Raumluftmessungen an ultrafeinen Zigarettenraucherosolen

Klaus Rödelberger, Bernd Brückel, Stefan Podhorsky, Egon Roth, Joachim Schneider

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Gießen

Tabakrauch wird in Gaststätten durch Streulichtmessungen als gravierende Umwelt- und Arbeitsplatzgefährdung beschrieben. Die durch Nebenstrom- und exhalierten Hauptstromrauch gebildeten Aerosole enthalten Kondensatröpfchen und Rußpartikel. Registrierende Messungen der Teilchen- und Massenkonzentration in stark mit Zigarettenrauch kontaminierter Raumluft wurden daher durch Gravimetrie und Elektronenmikroskopie überprüft.

Messungen erfolgten in einer Expositions-kammer, im Nichtraucher- und im Raucherbereich von Gaststätten sowie in Diskotheken. Mit dem Kondensationskernzähler 3007 (TSI) wurde die Teilchenkonzentration und mit dem Respicon TM die Massenkonzentration des alveolengängigen A-, des thoraxgängigen T- und des einatembaren E-Staubes registriert. Für die Elektronenmikroskopie wurden TEM-Netzchen mit einer Formvarfolie durch Diffusionsabscheidung und Kernporenfilter bei definierter Luftdurchsatz beaufschlagt.

Der Kammerversuch über 1 h ergab im Mittel $500\,000\text{ T/cm}^3$. A-, T- und E-Staubkonzentration war mit jeweils ca. $4,5\text{ mg/m}^3$ annähernd gleich. Bei im Mittel $240\,000\text{ T/cm}^3$ ergaben sich in der Gast-

stätte nur geringe Unterschiede zwischen Raucher- und Nichtraucherbereich. In zwei Diskothekenmessungen wurden über 6 h ebenfalls $500\,000\text{ T/cm}^3$ und etwa gleiche A-, T- und E-Staubkonzentrationen von jeweils ca. $0,6\text{ mg/m}^3$ registriert. Das mittlere Streulichtsignal führte für die A- und E-Fraktion nominell zu höheren Konzentrationen von 1,8 und 2,7 bzw. 1,5 und $2,4\text{ mg/m}^3$. Demnach resultierte aus dem Streulicht, aber nicht aus der Massenbelegung eine gegenüber der A-Fraktion erhöhte E-Fraktion. Im Elektronenmikroskop finden sich nur wenige Rußteilchen aber zahlreiche Hinweise auf Kondensatröpfchen, die sich zu Ketten zusammenlagern und dabei auf dem Filter zerfließen können.

Da Zigarettenrauch überwiegend aus Kondensatröpfchen besteht, sind Streulichtmessungen der Teilchenkonzentration fragwürdig. Für die Massenkonzentration des Staubes liefern sie erst nach individueller Kalibrierung – für die nur das Respicon eingerichtet ist – richtige Absolutwerte. Die E-Fraktion enthält größere Anteile flüchtiger Bestandteile als die A-Fraktion. Auch die Tröpfchen können durch ihre Inhaltsstoffe wirksam werden.

P81 Ultrafeine Teilchen in Tonerstäuben

Klaus Rödelberger, Bernd Brückel, Stefan Podhorsky, Joachim Schneider

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Gießen

Tonerstäube werden als nicht ultrafein beschrieben, und zwar sowohl für Prüfsbstanzen im Tierexperiment als auch in Reviews über Erkrankungen, für die ein Zusammenhang mit Emissionen aus Laserdruckern und Kopierern diskutiert wird. Den Tonerpartikeln werden hierbei Durchmesser zwischen 2 und $20\text{ }\mu\text{m}$ zugeschrieben. Bei der Überprüfung der Proben des 19-Stäube-Versuchs von Pott und Roller 2003 wurden demgegenüber zahlreiche ultrafeine Primärteilchen mit einem Durchmesser von ca. 20 nm beobachtet. Eine Abklärung auch bezüglich der Relevanz für derzeit im Gebrauch befindliche Tonerstäube ist daher nötig.

Die Tonerprobe aus dem Tierexperiment war außer im 19-Stäube-Versuch auch in Hannover in Inhalationsexperimenten eingesetzt worden. Beim Kopieren wurden Messungen der Teilchenkonzentration mit dem Kondensationskernzähler 3007 (TSI) durchgeführt und Kernporenfilter für die

Elektronenmikroskopie beaufschlagt. Tonerstaub aus einem der Kopierer wurde mit der im Experiment eingesetzten Probe durch raster- (REM)- und transmissions-elektronenmikroskopische (TEM)-Untersuchungen verglichen.

Bei 2 von 3 Kopierern waren erhöhte Teilchenkonzentrationen nachweisbar. Die höchsten Werte von bis zu 300 000 Teilchen/cm³ resultierten jeweils bei Betriebsbeginn. Die Mittelwerte erreichten bis zu 9500 Teilchen/cm³ über 48 min. Die TEM-Auswertung zweier Kernporenfilter ergab nur 598 bzw. 700 Aggregate und Agglomerate (A+A) sowie ca. 7000 bzw. 4000 Primärteilchen (PT) je cm³. Sowohl die experimentelle Tonerprobe als auch die aus dem Kopierer lässt im REM kompakte Teilchen mit Durchmessern >1 µm erkennen. Das TEM zeigt dagegen flockige unter der Einwirkung des Elektronenstrahls instabile Strukturen und nach Behandlung mit Ultraschall aus wässriger Suspension hergestellte Filterproben sind aus PT mit einem Durchmesser von ca. 20 nm zusammengesetzt. Für die experimentelle Probe resultieren mit 1660 PT bzw. 13,8 A+A je 10⁻⁹ mg ähnliche Ergebnisse wie für ultrafeine Stäube und die Probe aus dem Kopierer.

Entgegen der bisherigen Auffassung können Tonerstäube aus ultrafeinen Teilchen bestehen. Erste Luftmessungen lassen allerdings eine über die Hintergrundbelastung z. B. durch den Straßenverkehr hinausgehende Gefährdung nicht erkennen.

P82 Möglichkeiten und Grenzen probabilistischer Verfahren zur Ermittlung beruflicher Expositionen

Udo Eickmann¹, Frank Bochmann², Renate Knauff-Eickmann³

¹Fachbereich Gefahrstoffe und Toxikologie, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Köln, ²Fachbereich 1, Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz (BGIA), St. Augustin, ³Statistische und Mathematische Beratungen (SMB), Bornheim

Quantitative Ermittlungen zur beruflichen Exposition sind sinnvoll, wenn Dosis-Wirkungs-Beziehungen bekannt sind und medizinisch beurteilt werden müssen. Dies ist unter anderem bei einer Reihe physikalischer und chemischer Einwirkungen der Fall. Dennoch beschränken sich die (Berufskrankheiten-)Ermittlungsverfahren in der Regel auf die Feststellung einer mittleren oder maximalen Exposition, was für Erkrankte und Beurteilende unbefriedigend ist. Es ist daher zu prüfen, ob statistische

Verfahren zur Expositionsermittlung eine Möglichkeit zur Verbesserung der medizinischen Beurteilungsgrundlage darstellen können.

Es wurde eine strukturierte Methode zur Analyse umfangreicher (chemischer) Expositionen an einem Arbeitsplatz zu entwickelt.

Sie gliedert sich in:

- die Befragung von Erkrankten und deren beruflichen Umfeld,
- die Ermittlung von Standardtätigkeiten der Beschäftigten,
- die Erstellung eines sinnvollen Expositionsmodells für alle Standardtätigkeiten,
- die Ermittlung der Spannweite und Verteilung von Expositionsparametern aufgrund vorliegender Mess- bzw. Ermittlungsdaten,
- die Berechnung von inhalativen Expositionen durch Anwendung von Monte-Carlo-Verfahren,
- die Erstellung einer statistischen Expositionsverteilung je Einwirkung/Tätigkeit.

Anhand von Arbeitssituationen aus dem Gesundheitsdienst konnten Expositionsmodelle für die Standardtätigkeiten (Hände- und Hautdesinfektion, Gasnarkosen, Umgang mit Lösungsmitteln im Stationsbetrieb) aufgestellt werden. Die Anwendung probabilistischer Berechnungsverfahren erwies sich durch Nutzung einer speziellen Software (@RISK, Palisade Inc.) als komplex, aber unproblematisch. Sie lieferte für die zu beurteilenden, teilweise über mehrere Jahrzehnte reichenden Expositionsszenarien eine Reihe von Expositionsverteilungen je Gefahrstoff und Standardtätigkeit.

Die hier vorgestellte Methode führt zu strukturierten, umfangreichen Expositionsinformationen, die wesentlich feinere Aussagen zulassen als aufgrund von mittleren Expositionsannahmen oder „Worst-Case“-Annahmen. Sie kann schnell an ähnliche Arbeitssituationen angepasst werden und ist somit vielfältig einsetzbar, sofern die benötigten Informationen zu den zu beurteilenden Tätigkeiten oder Arbeitsplätzen vorliegen.

Da die ermittelten Expositionsdaten in ein Verwaltungsverfahren einmünden, muss das probabilistische Ermittlungssystem von der Rechtssprechung akzeptiert werden. Bis heute spielt aber die Ermittlung der Variabilität von Expositionen weder in der Prävention noch in der medizinischen Begutachtung beruflicher Erkrankungen eine große Rolle. Hier besteht noch ein großer Informationsbedarf gegenüber allen beteiligten Kreisen.

P83 Besteht eine relevante umweltmedizinische Gesundheitsgefährdung durch fast 40 Jahre alte Wasserleitungen?

Heike Scherhag, Otfried Mayer-Popken, Bernd Roßbach, Stephan Letzel, Axel Muttray

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

Viele alte Gebäude zeigen Korrosionsschäden der Rohrleitungen, die u. a. zu einem vermehrten Eintrag von Kupfer (Cu), Eisen (Fe) und anderen Schwermetallen in das Trinkwasser führen können. Ein erhöhter Cu-Gehalt des Trinkwassers wird mit verschiedenen Krankheiten in Verbindung gebracht, wie der Non-Indian Childhood Cirrhosis (NICC). Ein erhöhter Fe-Gehalt des Trinkwassers fördert nach einer experimentellen Studie schon bei Konzentrationen bis 20 µg/l das Wachstum von E. coli über 16 Tage.

Anhand von Wasseranalysen war zu klären, ob in einem Ende der 60er Jahre erbauten Hochhaus eine Gesundheitsgefährdung durch Fe und Cu besteht.

Zunächst wurde an einem Montagmorgen in 20 Räumen das Stagnationswasser (A-Probe), nach einer Stunde aus denselben Wasserhähnen fließendes Wasser (B-Probe) zur Untersuchung entnommen. Hierbei waren die Wasserhähne vor Probenahme 2–3 Minuten geöffnet. Die Proben wurden mittels Atomabsorptionsspektrometrie untersucht.

Der Median der A-Probe des Cu betrug 69,5 µg/l (min. 5,5; max. 437,3), der der B-Probe 11,15 µg/l (min. 6,5; max. 64,2). Alle Cu-Werte lagen deutlich unter dem gesundheitsbasierten Grenzwert (2000 µg/l). Die A-Probe des Fe ergab im Median 4,5 µg/l (min. 0,7; max. 421,0), die B-Probe 2,65 µg/l (min. 0,8; max. 63,6). Zwei Fe-Werte der A-Probe lagen oberhalb des technikbasierten Grenzwertes (200 µg/l). Die Bleiwerte lagen bis auf je eine Messung (A und B-Probe) unter dem derzeitigen Grenzwert von 25 µg/l.

Der maximale Cu-Wert unserer Untersuchung betrug nur 1/5 des Grenzwertes, so dass Gesundheitsgefährdungen aus umweltmedizinischer Sicht unwahrscheinlich sind. Da in dem von uns untersuchten Gebäude hauptsächlich verzinkte Fe-Rohre als Wasserleitungen verbaut wurden, sind die z. T. erhöhten Fe-Werte nachzuvollziehen. Aufgrund der 3-Wertigkeit des Fe ist eine verstärkte Aufnahme nicht zu erwarten. Da ein höherer Fe-Gehalt des Wassers das Wachstum von E. coli fördert, müssen weitere Untersuchungen mögliche Infektionsgefahren klären.

P84 Bestimmung von alkylierten und methylenüberbrückten polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in umweltrelevanten Matrices

Albrecht Seidel¹, Heinrich Frank¹, Hansruedi Glatt², Andrea John¹

¹Biochemisches Institut für Umweltcarcinogene, Prof. Dr. Gernot Grimmer-Stiftung, Großhansdorf, ²Abteilung für Ernährungstoxikologie, Deutsches Institut für Ernährungsforschung (DIFE), Nuthetal

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) kommen in der Umwelt als komplexe Mischungen vor. Neben den Mutterkohlenwasserstoffen werden auch alkylierte und methylenüberbrückte PAK nachgewiesen, von denen auch zahlreiche Verbindungen Karzinogene sind, so z. B. das 4H-cyclopenta[def]chrysen. Im Gegensatz zu den Mutterkohlenwasserstoffen muss eine benzyliche Hydroxylierung und anschließende Konjugation zum Sulfatester als eine mögliche metabolische Aktivierung dieser Stoffklasse berücksichtigt werden. Bisher war eine quantitative und isomerenspezifische Bestimmung dieser PAK-Derivate oft durch den Mangel an Referenzmaterialien erschwert.

Insgesamt wurden 17 alkylierte PAK (Reinheit > 99%) als auch die als interne Standards benötigten deuterierten Analoga hergestellt. Die Quantifizierung der alkylierten PAK erfolgte nach der Isotopenverdünnungsmethode. Nach Extraktion der jeweiligen Matrix und Zugabe der internen Standards wurde eine Anreicherung durch Cyclohexan/DMF-Verteilung und Festphasenextraktion an Kieselgel erzielt. Die quantitative Bestimmung wurde mittels GC-MS(SIM Modus) durchgeführt.

Die isomeren Methyl- und isomere Dimethylpyrene wurden in Zigarettenrauchkondensat (ZRK) in einem Bereich von 6–32 ng/Cig. nachgewiesen. In gebrauchten Motorenölen wurden diese Verbindungen im Bereich von 110–2500 µg/kg per 1000 km gefunden, während im Dieselfuß 77–3816 µg/kg enthalten sind. In Boden (BCR 524) und Sedimentproben (BCR 535) findet man diese Pyrenderivate im Bereich von 10–8150 µg/kg. Im Steinkohlenteerpech (STP) hingegen findet man lediglich Monomethylpyrene im Bereich von 390–730 mg/kg. Die methylenüberbrückten Derivate des Chrysens, Benz[a]anthracens und Benzo[a]pyrens wurden ebenfalls im ZRK (1,3–3,3 ng/Cig), in gebrauchten Motorenölen (40–200 µg/kg per 1000 km), im Dieselfuß (23–142 µg/kg), in Boden (30–200 µg/kg) und Sediment (30–55 µg/kg) sowie im STP (510–1080 mg/kg) gefunden.

In der vorliegenden Studie wurden 17 alkylierte PAK als Referenzverbindungen hergestellt und ihre Gehalte in verschiedenen umweltrelevanten Matrices bestimmt. Erstmals stehen somit gesicherte quantitative Daten zu alkylierten PAK für eine Risikobewertung von komplexen PAK Mischung in den untersuchten Matrices zur Verfügung.

Das Forschungsprojekt wird unterstützt durch Philip Morris USA Inc. und Philip Morris International (Philip Morris External Research Program).

Atemwege, Allergien, Stäube II

P85 Entwicklung eines zweiseitigen Enzymimmunoassays zum Nachweis von Allergenen der Vorratsmilbe *Acarus siro*

Ingrid Sander¹, Ricarda Hoppe¹, Eva Zahradnik¹, Sabine Kespohl¹, Stefan Mayer², Thomas Brüning¹, Monika Raulf-Heimsoth¹

¹Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ²Abteilung Prävention, Großhandels- und Lagerei-Berufsgenossenschaft, Mannheim

Bei der Lagerung von Nahrungs- und Futtermitteln kann es zu einem Befall durch Vorratsmilben kommen, deren allergene Bestandteile zu einer Sensibilisierung von Exponierten führen können. Ziel war es, ein empfindliches und spezifisches Nachweisverfahren für Allergene der Vorratsmilbe *Acarus siro* auf Basis polyklonaler Antikörper zu entwickeln.

Für den Aufbau eines zweiseitigen Enzymimmunoassays (EIA) wurden aus dem Serum eines mit *A. siro* Protein immunisierten Kaninchens durch eine Protein-G-Säule anti-*A. siro*-Antikörper (aAs-Ak) als Fangantikörper isoliert und als Nachweisantikörper aAs-Ak durch Antigenaffinitätschromatographie gereinigt und biotinyliert. Nach Optimierung des *A. siro*-EIA wurde mit Extrakten aus verschiedenen Milben und Pflanzensamen die Testspezifität überprüft. Die Reproduzierbarkeit wurde anhand von 69 in mindestens 3 Verdünnungen gemessenen Proben aus Lagereibetrieben (Intra-assay-Variationskoeffizient, CV) und 16 an verschiedenen Tagen durchgeführten Tests einer Probe (Interassay-CV) ermittelt.

Der entwickelte *A. siro*-EIA besitzt einen Messbereich von 0,16–4,1 ng/ml, einen mittleren Intraassay-CV von 10,5 % und Interassay-CV von 12,4 %. Während Pflanzen-

samen allenfalls bei hochkonzentrierten Extrakten eine schwache Reaktivität im *A. siro*-EIA aufwiesen (Dinkel ab 5 mg/ml, Soja ab 40 mg/ml, Hafer und Hirse ab 80 mg/ml, Gerste, Leinsamen und Roggen ab 166 mg/ml bzw. Weizen und Sesam keine Reaktion), zeigten alle getesteten Milbenextrakte etwas Kreuzreaktivität. Die stärkste Reaktivität im *A. siro*-EIA, die aber im Vergleich zu *A. siro* um einen Faktor 100 geringer war, zeigte die zur gleichen Unterfamilie gehörende Vorratsmilbe *Tyrophagus putrescentiae*. Die folgenden Milben wiesen um den Faktor 3000–140 000 verringerte Aktivitäten in genannter Reihenfolge auf: *Dermatophagoides microceras*, *Lepidoglyphus destructor*, *D. farinae*, *D. pteronissinus*, *Blomia tropicalis*, *Glycyphagus domesticus* sowie *Euroglyphus maynei*.

Mit dem *A. siro*-EIA konnte Allergen der Vorratsmilbe *A. siro* reproduzierbar und spezifisch in Staubproben aus Lagereibetrieben nachgewiesen werden. Durch die im Minimum um einen Faktor 100 höhere Empfindlichkeit auf *A. siro*-Protein im Vergleich zu anderen Milbenspezies kann der EIA Allergene verschiedener Milben gut differenzieren.

P86 Untersuchungsmethoden für die arbeitsmedizinische Vorsorge bei Platinsalzexposition – eine exploratorische Datenanalyse

Thorsten Mashofer¹, Rolf Merget¹, Paul Degens¹, Gerhard Schultze-Werninghaus², Rupprecht Kulzer³, Rolf Breitstadt⁴, Thomas Brüning¹

¹Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ²Abteilung für Pneumologie, Allergologie und Schlaf Labor, BG Kliniken Bergmannsheil, Bochum, ³Industriepark Wolfgang GmbH, Hanau, ⁴Degussa AG, Frankfurt

Bisher gibt es wenige Daten über die Effizienz verschiedener diagnostischer Werkzeuge in der arbeitsmedizinischen (AM) Vorsorge von Beschäftigten mit beruflicher Exposition zu Atemwegsallergenen. Es war Ziel der Studie, mittels exploratorischer Datenanalyse im Rahmen einer Längsschnittstudie an gegenüber Platinsalzen (Pt) exponierten Beschäftigten herauszuarbeiten, welche Werkzeuge in der AM Vorsorge sinnvoll einzusetzen sind.

Im Rahmen einer Längsschnittstudie über 5 Jahre wurden Beschäftigte eines Katalysatorbetriebes und betriebsinterne Kontrollen in Jahresabständen mittels Fragebogen, Hautpricktest (SPT) mit Hexachloroplatinsäure, gesamt-IgE, FEV₁ und Methacholintest (Effektparameter) unter-

sucht. Als Confounder wurden Rauchen und Allergie gegen Umweltallergene berücksichtigt. Es wurden nur Beschäftigte mit mindestens 3 Untersuchungen eingeschlossen (n = 239). Für jeden Probanden wurden Messreihen aller Parameter über die Zeit erstellt und Regressionsgeraden errechnet. Deren Steigungen und die Abweichungen der Einzelwerte (Variabilität) wurden in „scatter-plot matrices“ mit Steigungen der Regressionsgeraden auf der X-Achse und Abweichungen der Einzelwerte auf der Y-Achse dargestellt. Eine Beurteilung der Parameter erfolgte nach Kategorisierung der Probanden gemäß Exposition, Beschwerden und SPT(Pt).

Inzidente Beschwerden waren mit einer Konversion des SPT(Pt) von negativ zu positiv und mit hoher Exposition zu Pt assoziiert, die Beschwerden waren aber nicht immer arbeitsbezogen. Eine Konversion des SPT(Pt) war mit einem Anstieg des gesamt-IgE assoziiert, dieser Befund war aber nicht spezifisch. FEV₁ fiel im Zeitverlauf bei Personen mit Asthma ohne Arbeitsbezug ab.

Für die AM Vorsorge bei Pt-Exposition sollten bevorzugt Fragebogen, SPT(Pt) und Spirometrie eingesetzt werden, wobei auch inzidente nichtarbeitsbezogene Beschwerden auf eine Pt-Allergie hindeuten können. Die Spirometrie sollte durchgeführt werden, weil sie ohne großen Aufwand durchzuführen und zur Früherkennung von Krankheiten ohne SPT(Pt)-Reaktivität geeignet ist.

P87 Stickstoffmonoxidmessung im Exhalat von Büroangestellten – Untersuchungen im Rahmen einer Pilotstudie zu Exposition gegenüber tonerbasierten Bürogeräten

Henrik Schumann¹, Anja zur Nieden¹, Richard Gminski², Tao Tang², Jan Christof Selle¹, Thomas Eikmann¹, Volker Mersch-Sundermann², Caroline Herr¹

¹Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Justus-Liebig-Universität, Gießen, ²Institut für Innenraum und Umwelttoxikologie, Justus-Liebig-Universität, Gießen

Mögliche gesundheitliche Effekte von Tonerstäuben aus Bürogeräten sind bisher kaum untersucht. Im Rahmen einer Pilotstudie (Finanzierung: Bundesinstitut für Risikobewertung) sollten daher Expositions- und Gesundheitsparameter auf diese Fragestellung hin erfasst werden. In der vorgestellten Auswertung wurde Stickstoffmonoxid (NO) im Exhalat betrachtet.

Die NO-Messungen wurden bei den teilnehmenden Büroangestellten vor Arbeitsbeginn und mittags durchgeführt. Eine Auswertung wurde stratifiziert für das ge-

samte Kollektiv (GNO), nach den Angaben zu tonerbezogenen Beschwerden oder Tonererschädigung (TSB) sowie ohne Beschwerden oder Schädigung (OTSB) und in einem Subkollektiv von Personen, die Tonererschädigung (TS) angaben, vorgenommen.

Insgesamt nahmen n = 69 Personen teil, für GNO (n = 52) konnten sowohl Konzentrationen von NO im Exhalat als auch Kollektivzuordnungen ausgewertet werden (TSB: n = 33; OTSB: n = 19; TS: n = 7). Asthma, Allergien, akute Infekte, Rauchen wurde von 10%; 42%; 14%; 21% aller Teilnehmer (GNO) berichtet; 9%; 46%; 9%; 15% im Kollektiv TSB, 11%; 37%; 21%; 32% bei Personen ohne tonerbezogene Beschwerden (OTSB), 29%; 57%; 14%; 14% im Kollektiv TS. Mittelwert (Standardabweichung) der NO-Konzentrationen [ppb] im Exhalat vor Arbeitsbeginn (A) und gegen Mittag (M) stellten sich für die betrachteten Gruppen wie folgt dar: GNO A = 23 (18), M = 23 (16); TSB A = 20 (11), M = 21 (12); OTSB A = 28 (25), M = 27 (22); TS A = 24 (22), M = 21 (19).

Personen, die sich im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie selbst als tonerbeschädigt einstufen, berichteten seltener Asthma und Allergien als jene, die tonerbezogene Beschwerdefreiheit angaben und schienen im Verlauf des Arbeitstages keinen Anstieg der NO-Konzentration im Exhalat aufzuweisen. Personen mit Asthma, Allergie, Infekt und Nichtraucher hatten erwartungsgemäß höhere NO-Werte.

P88 Erhebung von SBS-Symptomen bei Büroangestellten – Untersuchung im Rahmen einer Pilotstudie zu Exposition gegenüber tonerbasierten Bürogeräten

Jan Christof Selle¹, Caroline Herr¹, Anja zur Nieden¹, Richard Gminski², Tao Tang², Henrik Schumann¹, Thomas Eikmann¹, Volker Mersch-Sundermann²

¹Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Justus-Liebig-Universität, Gießen, ²Institut für Innenraum und Umwelttoxikologie, Justus-Liebig-Universität, Gießen

Tonerbasierte Büromaschinen sind in weltweitem Gebrauch. Jedoch sind Exposition zu Tonerstäuben und dadurch mögliche Effekte auf die Gesundheit bisher kaum untersucht. Ziel der vorgestellten Pilotstudie (Finanzierung: Bundesinstitut für Risikobewertung) waren systematische Erfassung und Bewertung von Exposition und Gesundheitsstatus bei Büroangestellten. Dabei sollten auch bereits bekannte spezifische Gesundheitsbeeinträchtigungen durch Bürogebäude wie das Sick Building Syndrom (SBS) erfasst werden.

In vier deutschen Städten wurden Büroangestellte während des normalen Arbeitsbetriebs untersucht. Fragebögen zu Gesundheitsstatus, Lebensqualität, Persönlichkeit und Befinden am Arbeitsplatz wurden von den freiwilligen Teilnehmern selbst bearbeitet. Ärztliche Anamnese, Blutentnahme, Anleitung zur Sammlung von 24-h-Urin und ein Konzentrationstest wurden im Verlauf Tages durchgeführt, Atemwegsparameter mehrfach erhoben. Um SBS-charakteristische Parameter zu erfassen und zu bestehenden europäischen Daten vergleichen zu können, wurden entsprechende Fragenkomplexe aus dem Bogen „MM-40“ übernommen.

Angelehnt an bekannte Beschwerden für die Beurteilung von SBS (WHO 1983) wurden bei der Angabe von mindestens acht der folgenden zehn Beschwerden am Arbeitsplatz ein „SBS-Verdacht“ zugeordnet: Konzentrationsschwäche, Energielosigkeit, Benommenheit, Kopfschmerzen, Übelkeit, trockene/juckende/brennende Augen, Heiserkeit/trockener Nasen-/Rachenraum, Husten/Reizhusten, trockene/juckende/gerötete Kopf-/Gesichtshaut. Eine Auswertung der benannten „SBS-Beschwerden“ wurde stratifiziert nach den positiven Angaben der Teilnehmer zu tonerbezogenen Beschwerden (TB) und Tonererschädigung (TS) sowie für das gesamte Kollektiv (G) durchgeführt.

Im Mittel wurden für das Gesamtkollektiv (G, n = 68) 5,6 SBS-Beschwerden angegeben. Für n = 8 Personen konnte ein SBS-Verdacht (> 8 Beschwerden) zugeordnet werden, hier lag der Mittelwert bei 9,4, während er für TB (n = 38) 5,7 und für das Kollektiv TS (n = 7) 8,3 SBS-Beschwerden betrug. Personen, die sich selbst als tonerbeschädigt (TS) einstufen, konnte in der Studie zu einem Großteil auch die Eigenschaft SBS-Verdacht zugeordnet werden. Im Kollektiv TB wichen die Angaben von SBS-Beschwerden vom Gesamtkollektiv nur gering ab.

P89 Ursachen allergischer und irritativer obstruktiver Atemwegserkrankungen unter Berücksichtigung von Gender-Aspekten

Ute Latza, Xaver Baur

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA), Universität Hamburg

Zur Klärung, warum im Back- und Friseurhandwerk in Deutschland im Gegensatz zu Finnland bei Männern – sowohl absolut als auch relativ (bezogen auf die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten) – häufiger eine berufsbedingte bronchialobstruktive Erkrankung bestätigt wurde als bei Frauen, wurden weitere Prozessdaten herangezogen.

Aus dem Datenbestand des Hauptverbands der gewerblichen Berufsgenossenschaften wurde die Anzahl der bestätigten Fälle einer allergischen Atemwegserkrankung (BK 4301) der Jahre 1995 bis 2004 nach zuerst meldender Stelle, Alter im Jahr der Feststellung und Dauer der Einwirkung ausgewertet (HVBG-Referat ZIGUV, St. Augustin; 24.05.2006). Hierfür wurden die Diagnosen „allergische Rhinopathie“ und „allergische Konjunktivitis“ (Letztere sollte unter BK 5101 gelistet werden) sowie Fälle ohne Diagnose ausgeschlossen.

Zwischen 1995 und 2004 wurde bei 5652 Bäcker, 627 Bäckerinnen, 33 Friseuren und 501 Friseurinnen der Verdacht einer Berufskrankheit mit Bronchialobstruktion bestätigt. Die meisten der bestätigten Verdachtsanzeigen wurden von Ärzten gestellt (der Anteil war mit 63,3% am geringsten bei Friseurinnen und mit 78,8% am höchsten bei Friseuren). Das Arbeitsamt meldete einen höheren Anteil von Bäckerinnen/Konditorinnen/Süßwarenherstellerinnen als von Bäckern/Konditoren/Süßwarenherstellern (13,9% vs. 9,1%). Entsprechendes galt für Friseurinnen im Vergleich zu Friseuren (14,4% und 6,1%). Im Jahr der Feststellung der Berufskrankheit waren 40,5% der Bäckerinnen unter 25 Jahren; bei den Bäckern waren dies nur 22,6%. Während die Dauer der Einwirkung bei 24,3% der Bäcker mindestens 20 Jahre betrug, traf dies nur auf 6,5% der Bäckerinnen zu.

Auffällig ist der höhere Anteil der primären Meldungen durch das Arbeitsamt unter weiblichen Erwerbstätigen im Back- und Friseurhandwerk gegenüber männlichen. Wenn eine später bestätigte Berufskrankheit erst durch eine Arbeitsagentur angezeigt wird, haben hier die vorgehenden Instanzen versagt.

Nur eine analytische epidemiologische Studie kann klären, ob mehr arbeitslose Frauen, deren Atemwegsbeschwerden durch eine Berufskrankheit verursacht wurden, einen Antrag auf berufliche Rehabilitation gestellt hatten als arbeitslose Männer oder ob die Arbeitsagentur bei ihnen häufiger nachgefragt hat.

P90 Kohlenhydratstrukturen (CCD) als Screening-Tool für die berufsrelevante Allergiediagnostik – Differenzierung zwischen klinisch manifester Latexallergie und asymptomatischer Latexsensibilisierung

Sabine Kespohl¹, Uta Jappe², Hans-Peter Rihs¹, Andreas Lopata³, Mohammed F. Jeebhay⁴, Siti Arijia M. Arif⁵, Hoong Y. Yeang⁵, Thomas Brüning¹, Monika Raulf-Heimsoth¹

¹Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ²Institut für Dermatologie und Venerologie, Universitätsklinikum Heidelberg, ³Division of Immunology-Allergy and Asthma Research Group, University of Cape Town; IIDMM; NHLS, Cape Town, South Africa, ⁴Occupational and Environmental Health Research Unit, School of Public Health and Family Medicine, University of Cape Town, South Africa, ⁵Biotechnology and Strategic Research Unit, Rubber Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur

Pflanzliche Glykostrukturen („cross-reactive carbohydrate determinants“, CCD) sind als kreuzreaktive Allergene bekannt. Von den Latexallergenen sind Hev b 2, Hev b 4 und Hev b 13 glykosyliert. Die Relevanz der Glykostrukturen für eine klinisch manifeste Latexallergie wird zurzeit untersucht. Im Folgenden wird evaluiert, ob CCDs als diagnostischer Indikator zur Abgrenzung von klinisch relevanter versus asymptomatischer Sensibilisierungen genutzt werden könnten.

Die spezifische IgE-Reaktivität von Latex-einzelallergenen und verschiedenen CCDs (Meerrettich-Peroxidase, Bromelain) wurden im UniCAP-System (Phadia) getestet. Alle verwendeten Blutseren hatten spezifisches IgE gegen Latex. Das untersuchte Patientenkollektiv bestand aus 72 Beschäftigten des Gesundheitswesens mit manifester Latexallergie, 37 Beschäftigten der fischverarbeitenden Industrie und 89 Wespengift-Allergikern.

In nur 8% der untersuchten Seren von Beschäftigten des Gesundheitswesens mit klinisch relevanter Latexallergie wurde spezifisches IgE(sIgE) gegen CCDs gemessen. Insgesamt war die IgE-Konzentration gegen Latex höher, als gegen CCDs. Obwohl bei ca. 80% der Beschäftigten das glykosylierte Hev b 2 als Allergen nachgewiesen wurde, konnte die sIgE-Bindung an Hev b 2 nicht durch CCDs inhibiert werden. Bei klinisch relevanten Latexallergikern bindet das IgE an den proteinogenen Teil von Hev b 2.

Im Gegensatz dazu wurde bei über 94% der 37 untersuchten Beschäftigten der fischverarbeitenden Industrie sIgE auf CCDs gemessen. Die IgE-Konzentration gegen CCDs war höher als gegen Latex. Die Prävalenz der IgE-Bindung an das Hev b 2 war mit 90% vergleichbar mit der Bindung an CCDs. Die 80%ige Inhibition des Latex-sIgE durch Zugabe von CCDs verdeutlicht, dass die Latex-Sensibilisierung primär auf Glykostrukturen des Hev b 2 zurückgeführt werden kann.

Ein vergleichbares Phänomen wurde auch bei Hymenopterengift-Allergikern mit Latexsensibilisierung festgestellt. Hier bestand eine signifikante Korrelation ($r = 0,97$) zwischen der sIgE-Bindung an Latex und

an CCDs. Die Erweiterung des diagnostischen Panels durch CCDs ermöglicht eine effektivere Abklärung zwischen einer asymptomatischen Latex-Sensibilisierung primär verursacht durch CCDs und einer klinisch-relevanten Latexallergie u. a. bei beruflich Exponierten.

P91 Tetrahydrothiophen als Ursache von Berufsasthma

Cordula Bittner, Xaver Baur

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA), Universität Hamburg

Tetrahydrothiophen (THT; C₄H₈S) wird aufgrund seines intensiven und unangenehmen Geruchs zur Gasodorierung verwendet. Vereinzelt Beobachtungen beim Menschen berichten u. a. über Übelkeit, Erbrechen, Husten, Atembekaemmung, Kopfschmerzen, Schwindel und Alkoholunverträglichkeit nach THT-Inhalation. Nach den neuesten Angaben der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Stoffe wurde auf Grundlage von Tierversuchen der Arbeitsplatzgrenzwert mit 50 ppm festgelegt. Im Rahmen zweier Gutachtenfälle sollte die Frage beantwortet werden, ob THT ein Berufsasthma hervorgerufen hat.

Zwei Klempner im Alter von 71 bzw. 59 Jahren, die zwischen 1968 und 1971 bzw. 1970 bis 1982 bei den Stadtwerken für die Erdgasodorierung zuständig waren, stellten sich zu einer gutachterlichen Untersuchung vor. Es wurden eine Krankheits- und Arbeitsanamnese erhoben sowie eine körperliche Untersuchung, Routine-Labor, Lungenfunktionsuntersuchung und Bronchospasmodie, Spiroergometrie, serologische und Haut-Allergieteste, EKG und Röntgen-Thorax-Untersuchungen durchgeführt.

In beiden Fällen kam es während der Odorierungstätigkeiten regelmäßig zu Übelkeit, Erbrechen, Augenbrennen und -tränen, Naselaufen, Hustenanfällen und Atemnot. Vom Technischen Aufsichtsdienst wurde die Expositionshöhe während der Odorierung zwischen 10 und 15 mg/m³ geschätzt. Die eingehende Diagnostik ergab jeweils eine chronische obstruktive Atemwegserkrankung sowie Herzrhythmusstörungen.

Für eine Verursachung der obstruktiven Atemwegserkrankung durch das Odorierungsmittel THT sprechen in beiden Fällen v. a. die unauffällige Vorgeschichte und die expositionsabhängigen akuten asthmatischen Beschwerden. Ob die Herzrhythmusstörungen auch in einem kausalen Zusam-

menhang stehen, bleibt unklar. Bei aktuell Exponierten sollte eine kardiopulmonale Diagnostik mit regelmäßigen Vorsorgeuntersuchungen erfolgen. Es ist fraglich, ob die ab einer Konzentration von 50 ppm an der Ratte beobachtete Dosis-Wirkungs-Beziehung auf den Menschen übertragbar ist, oder ob nicht bereits geringere Belastungen schädigende Wirkungen ausüben.

P92 Effektuordnung bei multiplen Expositionen: Lungenfunktionsveränderungen bei Steinkohlenbergleuten im Zeitraum 1974 bis 1998

Sebastian Büchte¹, Peter Morfeld¹, Heinz-Johannes Bicker², Hellmut Lenaerts³, Bernhard Kalkowsky³, Josef Pohlplatz¹, Andreas Kösters¹, Claus Piekarski⁴

¹Institut für Arbeitswissenschaften, RAG Aktiengesellschaft, Dortmund, ²Arbeitsmedizinisches Zentrum Bottrop, Deutsche Steinkohle AG, Bottrop, ³Arbeitsmedizinisches Zentrum Herne/Pluto, Deutsche Steinkohle AG, Herne, ⁴Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universität zu Köln

Mehrfachbelastungen und ihre gesundheitlichen Auswirkungen auf exponierte Arbeitnehmer gewinnen an Bedeutung bei der arbeitsmedizinischen Beurteilung von Arbeitsplätzen. Schwierigkeiten sind bei hoch korrelierten Expositionen zu erwarten. Diese Arbeit versucht, mit der Ridge-Regressions-Methode einen analytischen Zugang zu dieser Thematik zu schaffen.

Die Arbeit greift zurück auf ein Kollektiv von 1369 Berufsanfängern im deutschen Steinkohlenbergbau an der Ruhr. Für die Probanden liegen detaillierte Expositiondaten gegenüber Kohlengruben-A-Staub (KAS) und die aufgearbeiteten arbeitsmedizinischen Lungenfunktionsbefunde vor. Es werden Längsschnittanalysen für die FVC in Abhängigkeit von den Expositions-komponenten mit adjustierten GEE-Modellen (Population-Averaged-Modelle) durchgeführt, die die Expositions-komponenten in verschiedener Weise berücksichtigen. Zusätzlich wird versucht, mit der Ridge Regressions-Methode die Stabilität der Effektmaße zu bestimmen.

Für die KAS-Exposition ergibt sich aus der GEE-Analyse ein Effekt von ca. 27 ml FVC-Reduktion je 1000 mg*8-h-Schichten/m³ ($p < 0,0005$). Eine getrennte Berücksichtigung der Expositions-komponenten führt für den Quarzanteil (QAS) zu ca. 131 ml Zunahme je 100 mg*S/m³ ($p < 0,0005$) und für den Nichtquarzanteil (NQAS) zu ca. 57 ml FVC-Reduktion je 1000 mg*S/m³ ($p < 0,0005$). Nach einer logarithmischen Transformation der beiden

Größen ergibt sich für den QAS eine FVC-Reduktion von ca. 23 ml je 100 mg*S/m³ ($p < 0,0005$) und für den NQAS eine Zunahme von 25 ml je 1000 mg*S/m³ ($p < 0,0005$). Die Ridge Regression zeigt für nicht log-transformierte Daten, dass bei einer Verzerrungskonstante von 2 der NQAS-Effekt nicht mehr signifikant ($p = 0,071$), aber gleichzeitig kein Vorzeichenwechsel für den QAS-Effekt zu beobachten ist.

Die teilweise kontraintuitiven Ergebnisse für die mit der Exposition assoziierten gesundheitlichen Effekte in Verbindung mit den Ergebnissen der Ridge Regression machen deutlich, dass ein simpler Zugang bei der gesundheitlichen Beurteilung von Mehrfachexpositionen unangemessen ist. Darüber hinaus zeigt sich, dass auch umfangreiche Daten eine einfache Interpretation nicht garantieren. Für dieses Kollektiv ergibt sich die Notwendigkeit zur weiteren Ausdehnung der Analysen.

P93 Lungenfunktion staubexponierter Arbeitnehmer

Karl Hochgatterer¹, Hanns Moshhammer²

¹Ärztliche Leitung, Arbeitsmedizinisches Zentrum Perg GmbH, Perg, ²Institut für Umwelthygiene, Medizinische Universität Wien

Das Arbeitsmedizinische Zentrum Perg führt seit Jahren §49-Untersuchungen bei staubexponierten Arbeitnehmern durch. Gemeinsam mit dem Institut für Umwelthygiene wurden die Lungenfunktionsergebnisse von rund 1000 Arbeitnehmern und Arbeitnehmerinnen aus den Untersuchungen der Jahre 2004 und 2005 ausgewertet.

Da ein studieninternes unbelastetes Vergleichskollektiv fehlte, wurden die Referenzwerte der Verordnung des Bundesministers für Arbeit und Soziales über die Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz (VGÜ) (BGBl. II Nr. 27/1997) zum Vergleich herangezogen. Diese Referenzwerte basieren auf Untersuchungen an über 1000 Österreicher/innen. Alledrei untersuchten Parameter waren bei den Staubarbeitern im Durchschnitt signifikant schlechter als der jeweilige geschlechts-, alters- und größenspezifische Referenzwert (FVC: -0,4 l; FEV₁: -0,5 l; MEF₅₀: -0,9 l/s). Die Differenz zum Referenzwert nahm mit zunehmender Expositionsdauer zu, wobei diese Zunahme für MEF₅₀ (auch nach Kontrolle des Rauchverhaltens) signifikant war. Etwa die Hälfte der Staubarbeiter waren gegenüber Quarzstaub exponiert, wobei für dieses Kollektiv von der höchsten Staubbelastung auszugehen ist. Wenn auch die anderen („Nicht-Quarz“)

Staubarbeiter unabhängig vom Rauchverhalten in allen 3 Parametern signifikant schlechter waren als ihr Referenzwert, so war dieser Unterschied bei den Quarzstaub-exponierten noch deutlicher ausgeprägt.

„Auffällige Werte“ wurden bei den Volumenparametern FVC und FEV₁ als weniger als 80 % des Referenzwertes definiert, beim MEF₅₀ (wegen dessen größeren interindividuellen Variabilität) als weniger als 60 % des Referenzwertes. Bei den Quarzstaubarbeitern zeigten 13,6 % bei FVC, 21 % bei FEV₁ und 23 % bei MEF₅₀ auffällige Werte, während bei den anderen Staubarbeitern die jeweiligen Prozentsätze nur 10,1 (FVC), 14,2 (FEV₁) und 13,4 (MEF₅₀) betrugen. Insbesondere MEF₅₀ reagierte somit sensitiv auf unterschiedliche Expositionsarten wie auch auf die kombinierte Einwirkung von Quarzstaub und Tabakrauch.

Schädliche Effekte einer Staubbeltung unter den aktuellen Arbeitsplatzbedingungen sind mittels der gewählten Untersuchungsparameter nachweisbar.

Biomonitoring II

P94 Biomonitoring auf Hantaviren bei stark exponierten Monteuren in der Energiewirtschaft

Rolf Lorbach, Rudolf Schwarz, Eberhard Jacob
Betriebsärztlicher Dienst, Stadtwerke Köln

Im Frühjahr und Sommer 2005 wurde bei den Gesundheitsämtern in Nordrhein-westfalen eine starke Häufung von Hantavirusinfektionen registriert. Im Stadtgebiet Köln wurden im 1. Halbjahr 2006 40 Fälle gemeldet, gegenüber 2 bis maximal 6 Fällen pro Jahr in den letzten 5 Jahren. Die Übertragung erfolgt inhalativ oder durch direkten Kontakt mit den Ausscheidungen von infizierten Mäusen oder Ratten. Eine besondere Infektionsgefährdung besteht bei Aufenthalt oder Arbeiten in geschlossenen Räumen, in denen Nagetiere gehaust haben. Ziel der Studie war die Abschätzung der Gefährdung für besonders stark exponierte Monteure bei einem Energieversorgungsunternehmen in Köln. Die Haupttätigkeit dieser Arbeiter besteht in der Reinigung und Wartung von Elektrostationen und Umspannwerken (Anzahl im Kölner Stadtgebiet 3075), die häufig von Nagetieren behaust werden. Persönliche Schutzausrüstung wurde bei diesen Arbeiten bisher nicht verwendet.

Bei Monteuren, die überwiegend Wartungs- und Reinigungsaufgaben in Elektrostationen und Umspannwerken ausführen, erfolgte eine Anamneseerhebung und eine labordiagnostische Untersuchung: Im Serum wurde mittels ELISA ein IgG-Antikörperrnachweis der drei häufigsten Virusstämme (Hanta A, Dobrava und Puumala) durchgeführt. Anamnestisch wurde nach fieberhaften Infekten (mindestens 1 Woche Fieber über 38 °C) sowie nach Nierenfunktionsstörungen, Pneumonien und vorübergehender Myopie gefragt.

Es wurden 23 Monteure untersucht. Davon gaben 8 Probanden an, in der Vergangenheit einen fieberhaften Infekt durchgemacht zu haben. Bei einem Probanden war es anamnestisch zu einer passageren Nierenfunktionsstörung vor 2 Jahren gekommen. Der IgG-Antikörperrnachweis für die drei untersuchten Hantavirusstämme war bei allen 23 Probanden negativ.

Zusammenfassend scheint die Gefährdung durch Hantaviren für stark exponierte Arbeiter in der Energiewirtschaft relativ gering zu sein. Trotz der starken lokalen Häufung von gemeldeten Hantavirusinfektionen gab es in dem hier untersuchten Kollektiv von Monteuren, die regelmäßig in durch Nagetierexkremente oder -kadaver kontaminierten geschlossenen Räumen tätig waren, keinen Fall einer durchgemachten Hantavirusinfektion.

P95 Gaschromatographisch-massenspektrometrisches Verfahren zur Untersuchung von Hämoglobinaddukten für das Biomonitoring von Epichlorhydrin

Michael Bader¹, Wolfgang Rosenberger¹, Frank Gutzki², Dimitrios Tsikas², Dirk O. Sticheno², Renate Wrbitzky¹

¹Abteilung Arbeitsmedizin, Medizinische Hochschule Hannover, ²Klinische Pharmakologie, Medizinische Hochschule Hannover

Epichlorhydrin ist eine Ausgangsverbindung für eine Reihe industriell bedeutsamer Synthesen, z. B. in der Herstellung von Glycerin, reaktiven Epoxidharzen (Bisphenol A), Elastomerharzen und Zweikomponentenklebern. Tierexperimentelle Befunde haben zur Einstufung des Epichlorhydrins in die Kategorie 2 der krebserzeugenden Stoffe geführt. Im Rahmen eines Projektes zur Untersuchung einer akzidentellen Exposition gegenüber Epichlorhydrin wurde ein Verfahren zur Untersuchung von Proteinaddukten dieses Stoffes etabliert.

Die Bestimmung erfolgt auf der Basis des sog. N-Alkyl-Edman-Verfahrens, das bereits seit längerem in der arbeitsmedi-

nischen Diagnostik angewendet wird. Zielparameter ist 3-Chlor-2-hydroxypropylvalin als primäres Addukt des Epichlorhydrins an die N-terminale Aminosäure des Globins. Nach selektiver Abspaltung der addukttragenden endständigen Aminosäure Valin unter gleichzeitiger Umsetzung zum verdampfbaren Derivat wird das Reaktionsprodukt extrahiert, zur Trockne eingedunstet und mit Essigsäureanhydrid/Triethylamin acetyliert. Anschließend werden die Proben erneut getrocknet, extraktiv gereinigt und in Toluol aufgenommen. Die Analyse erfolgt mittels Triple-Quadrupol-Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC-MS). Als interner Standard wird ein neu synthetisiertes, deuteriummarkiertes Globin mitgeführt.

Mit dem hier vorgestellten analytischen Verfahren lässt sich 3-Chlor-2-hydroxypropylvalin bis zu einer Konzentration von 10 pmol/g Globin detektieren. Die Kalibrierfunktion ist mindestens bis zu einer Konzentration von 250 pmol/g Globin linear. Die Präzision in der Serie beträgt etwa 10 % im Bereich zwischen 25 und 100 pmol/g Globin. Die analytischen Qualitätskriterien des Verfahrens entsprechen somit typischen Anwendungen für den Edman-Abbau im arbeits- und umweltmedizinischen Bereich. Aufgrund der begrenzten Lagerfähigkeit der Standards ist es jedoch sinnvoll, Kalibrierkurven täglich zu erstellen.

Das neu entwickelte Verfahren zur Bestimmung von Proteinaddukten des Epichlorhydrins ermöglicht ein Biomonitoring exponierter Personen bis in den umweltrelevanten Bereich hinein.

P96 Biomonitoring von aromatischen Aminen und Harnstoffderivaten bei Arbeitern in der Epoxidharzerzeugung

Günter Rieder¹, Klaus Köllinger², Erna Aichberger³

¹Analytisches Labor, Arbeitsmedizinischer Dienst GmbH, Linz,

²Arbeitsmedizin, Arbeitsmedizinischer Dienst GmbH, Linz,

³Sicherheitstechnik, Arbeitsmedizinischer Dienst GmbH, Linz

Bei der Erzeugung von Epoxidharzen spielen aromatische Amine und Harnstoffderivate eine wichtige Rolle. Da im Rahmen von Eignungs- und Folgeuntersuchungen bei einem großen Teil der Mitarbeitern in einem von uns betreuten Betrieb erhöhte Leberwerte feststellbar waren, wurde für das im Betrieb verwendete Amin Diaminodiphenylmethan (kurz: MDA) und das Harnstoffderivat Diuron ein Biomonitoring-Verfahren zur Bestimmung dieser Substanzen im Harn mittels Gaschromatographie mit Massenspektrometrikopplung (GC-MS) angewendet.

Die Untersuchungen ergaben eine Belastung der Mitarbeiter im Urin mit MDA und dem Diuronmetaboliten 3,4-Dichloranilin mit jeweils bis zu 100 µg/l. Durch die Harnanalysen konnten besonders exponierte Arbeitnehmer und Arbeitsbereiche eruiert werden. Im Betrieb initiierte man ein verstärktes Hautschutzprogramm. Durch Verwendung von Ganzkörpereinmalanzügen war die Belastung mit MDA bei den meisten Arbeitern drastisch gesunken, z. T. konnte MDA nicht mehr nachgewiesen werden. Zur Reduktion der Diuronexposition wurden bauliche Maßnahmen angeregt.

In einem besonders belasteten Betriebs- teil zur Chemikalienlagerung und -vermischung für die Produktion von Verbundwerkstoffen kam es zu Staubexpositionen von Arbeitern. Im Staub war mit GC-MS neben 4,4'-MDA und 2,4'-MDA, die beide im MDA-Rohprodukt enthalten sind, auch noch 2,4- und 2,6-Toluyldiamin (TDA) nachweisbar. Als Quelle für 2,4- und 2,6-TDA stellte sich ein zugekauftes Rohprodukt heraus, das laut Sicherheitsdatenblatt Dicyandiamid und einen Beschleuniger mit der CAS-Nr. 17526-94-2 enthielt, der industriell aus 2,4- bzw. 2,6-Toluyldiisocyanat und Dimethylamin hergestellt wird. Bei Arbeitern im Betrieb konnten Konzentrationen von 2,4- bzw. 2,6-TDA von bis zu 190 µg/l bzw. 50 µg/l im Harn mit GC-MS nachgewiesen werden. Im Serum und in den Erythrozyten war 2,4- bzw. 2,6-TDA in Konzentrationen von bis zu 20 µg/l feststellbar. Da während der Probenvorbereitung die Harn- und Blutproben einer sauren Hydrolyse unterzogen werden und der Beschleuniger gegenüber Säuren und erhöhten Temperaturen instabil ist, ist derzeit nicht klar, ob eine indirekte Isocyanatbelastung stattfindet, diese Substanz im Körper metabolisiert oder ob diese Verbindung lediglich während der Probenvorbereitung zerstört wird.

P97 Phthalatweichmacher-Biomonitoring bei Kindern und Erwachsenen im Wochen- und Jahresverlauf

Sibylle Hildenbrand¹, Roman Wodarz¹, Thomas Gabrio², Gerhard Volland³, Friedrich W. Schmale¹

¹Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Tübingen, ²Landesgesundheitsamt, Regierungspräsidium Stuttgart, ³Bautenschutz und Bauchemie, Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart – Otto-Graf-Institut

Die Weichmacher-Konzentrationen im Urin von Kindern und Erwachsenen wurden innerhalb eines Jahres viermal jeweils eine Woche lang gemessen. Es sollten Konzentrationen, Schwankungen, Eintragswege und

der Einfluss der Jahreszeit ermittelt werden. Von sechs Probanden (4-jähriger Junge, 12-jähriges Mädchen, 43-jährige Mutter mit 8-jährigem Sohn, 58-jähriger Vater mit 19-jährigem Sohn) wurden Morgenurinproben untersucht. Die Proben wurden im Januar, April, Juli und Oktober 2005 bis auf wenige Ausnahmen eine Woche lang gesammelt. In den Urinen wurden die Metabolite von DBP und DEHP, d. h. Mono-butylphthalat, Mono(2-ethylhexyl)phthalat, Mono(2-ethyl-5-hydroxyhexyl)phthalat (5-OH-MEHP) und weitere oxidierte Phthalat-halbesther mittels GC-MS quantifiziert. Die Probanden führten Tagesprotokolle.

Von 160 Urinproben wurden bei den vier männlichen Personen in acht Proben Weichmacherkonzentrationen gefunden, die deutlich höher waren als die sonstigen Werte dieser Personen, d. h., es gab acht besondere Belastungsereignisse (für 5-OH-MEHP z. B. 1530, 1245, 859 µg/l). Insgesamt lagen zehn Werte von 5-OH-MEHP oberhalb des Referenzwertes von 220 µg/l.

Die Messungen zu verschiedenen Jahreszeiten zeigten bei dem 12-jährigen Mädchen (Mediane von 5-OH-MEHP im Jahresverlauf: 64, 34, 33, 13 µg/l) und der 43-jährigen Frau niedrige 5-OH-MEHP-Konzentrationen im Urin mit geringen wochen- und jahreszeitenbezogenen Schwankungen, nur die Januarwerte waren etwas höher. Der 58-Jährige zeigte ebenfalls eine niedrige, wenig schwankende Grundbelastung. Sein 19-jähriger Sohn wies nur bei der Januarbeprobung höhere Werte mit starken Schwankungen auf. Die 5-OH-MEHP-Konzentrationen der Urine des 4-jährigen Jungen (Mediane im Jahresverlauf: 171, 104, 118, 51 µg/l) und des 8-jährigen Jungen lagen im höheren Bereich mit größeren Schwankungen. Die beiden weiblichen Probanden sowie der 58-Jährige zeigten, bis auf wenige Belastungsspitzen, über das gesamte Jahr hinweg ein wenig schwankendes niedriges Belastungsprofil. Die 4- und 8-jährigen Jungen zeigten ein höheres und stärker schwankendes Belastungsprofil.

Der jahreszeitliche Einfluss ist eher als gering zu bewerten. Bei der Januarbeprobung waren etwas höhere Phthalat-Konzentrationen zu erkennen.

Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum, ³Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität, München

Hochreaktive Isocyanate, die zur Herstellung von Polyurethanschäumen oder als Härter für Lacke verwendet werden, stellen ein ernst zu nehmendes Gesundheitsrisiko dar. Das Biomonitoring ist ein geeignetes Verfahren zur Risikoerfassung an entsprechenden Arbeitsplätzen. Wir untersuchen hierzu die Kinetik der Exkretion inkorporierter Isocyanate. Zwölf Gutachtenpatienten wurden unter definierten Laborbedingungen diagnostischen arbeitsplatzbezogenen Expositionstesten mit Isocyanaten unterzogen (jeweils bis zu 120 min mit bis zu 30 ppb MDI, HDI, TDI oder IPDI). Die monomeren Diamine (MDA, HDA, TDA oder IPDA) wurden aus den gesammelten Urinproben extrahiert und derivatisiert. Nach der gaschromatographischen Auftrennung erfolgte die Quantifizierung der Derivate mittels Massenspektrometrie. Der Bezug auf die Kreatinin-Ausscheidung hat der unterschiedlichen Urinvolumina Rechnung getragen.

Es zeigten sich individuelle und von Substanz zur Substanz unterschiedliche Kinetiken in der Diaminausscheidung. Interessanterweise wies die überwiegende Mehrheit der Patienten die höchsten Werte für die Urinmetabolite HDA, MDA nach 0,5 bis 12 h mit dramatischer Abnahme nach 24 h auf. Im Gegensatz dazu ergab sich für IPDA-Metabolite bereits nach 30 min ein Peak.

Diese Untersuchungen bestätigen unsere früheren Erfahrungen bezüglich einer relativ langen Halbwertszeit der HDI- und MDI-Metabolite. Demgegenüber ergab sich jetzt für IPDI-Metabolite eine deutlich kürzere Halbwertszeit. Wegen der hohen interindividuellen Variabilität, evtl. bedingt durch Enzym polymorphismen, und der in einigen Fällen vorgelegenen beruflichen Vorbelastung (vereinzelt lagen erhöhte basale Diaminwerte vor), lassen diese Daten noch keine abschließende Aussage zur Kinetik zu. Die Fortsetzung der Studie ist daher notwendig.

Berufskrankheitsgeschehen, Vorsorgeuntersuchungen

P98 Biomonitoring bei Isocyanat-Exposition – eine Pilotstudie

Lygia Therese Budnik¹, Xaver Baur¹, Rolf Merget², Dennis Nowak³

¹Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA), Universität Hamburg, ²Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für

P99 Das Berufskrankheitsgeschehen am Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität Jena im Zeitraum von 1961–2000

Anja Krauspe, Anne Seidel, Rainer Schiele
Institut für Arbeits-, Sozial-, Umweltmedizin und -hygiene, Friedrich-Schiller-Universität, Jena

Zur Darstellung des Berufskrankheitsgeschehen von Mitarbeitern des Klinikums der Friedrich-Schiller-Universität Jena im Zeitraum 1961–2000 erfolgte die retrospektive Auswertung des Datenmaterials sämtlicher Anzeigen über den Verdacht einer Berufskrankheit (BK) (n = 320).

25,6% der abgeschlossenen Berufskrankheitsverfahren wurden negativ entschieden, wobei sich diese Quote ab dem Jahr 1990 auf das 12fache erhöhte.

Mehr als die Hälfte aller Berufserkrankungen (n = 115, 55%) sind der BK-Ziffer 3101 (Infektionskrankheiten) zugehörig. Innerhalb dieser BK-Ziffer nimmt die Hepatitis infectiosa (n = 85, 73,9%) den ersten Rang ein und steht auch mit 40,7% aller Diagnosen an erster Stelle der Berufskrankheiten.

Mit einer Fallzahl von 72 (34,4%) ist die BK 5101 (schwere oder wiederholt rückfällige Hauterkrankungen) die zweithäufigste anerkannte BK-Ziffer. In 68 Fällen lautete die Diagnose „allergisches Kontaktekzem“. 67,4% der aufgetretenen Kontaktsensibilisierungen sind auf Desinfektionsmittel zurückzuführen. Allein 57,3% aller beruflich relevanten Kontaktallergene stellen formaldehydhaltige Substanzen dar.

Die Inzidenzrate (IR) Berufserkrankungen nahm über den Erfassungszeitraum kontinuierlich zu, erst ab 1985 zeigte sich ein eindrucksvoller Rückgang, der vorrangig durch sinkende Inzidenzen der BK 3101 und BK 5101 bedingt ist.

Männliche Angestellte erleiden signifikant häufiger eine beruflich erworbene Hepatitisinfektion, während weibliche Beschäftigte signifikant häufiger von einer beruflich erworbenen Hauterkrankung betroffen sind.

Die Berufsgruppe „ärztliches Personal“ zeigte mit einer jährlichen Inzidenzrate von 3,33 BK im Jahr/1000 Mitarbeiter die stärkste Gefährdung bezüglich einer BK, vor den Berufsgruppen „sonstiges medizinisches Personal“ (IR 2,83 BK/Jahr/1000) und „Pflegepersonal“ (IR 1,91 BK/Jahr/1000).

Das ärztliche Personal war im Vergleich zu den übrigen Berufsgruppen im besonderen Maß von der BK-Ziffer 3101 betroffen, während das Pflegepersonal die höchste IR der BK-Ziffer 5101 innerhalb aller Berufsgruppen aufwies.

Insgesamt waren die konservativen Arbeitsfelder häufiger als die operativen von einer Hepatitisinfektion betroffen, während die operativen Bereiche stärker als die konservativen durch eine BK 5101 gefährdet waren.

P100 Die Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE) auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt beim Vibrationsbedingten Vasospastischen Syndrom (VVS)

Susanne Völter-Mahlknecht¹, Maria Pritsch², Biljana Gigic², Axel Muttray¹, Stephan Riedel³, Kristina Harth¹, Heinrich Dupuis¹, Stephan Letzel¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ²Institut für Medizinische Biometrie und Informatik, Universität Heidelberg, ³Geschäftsführung, Ingenieurbüro für Ergonomie ibe, Feilbingert

Das Vibrationsbedingte Vasospastische Syndrom (VVS) kann bei Einhaltung der sozialrechtlichen Vorgaben in Deutschland nach der derzeit gültigen Berufskrankheitenliste als Berufskrankheit anerkannt (BK-Nr. 2104 BKV) und entschädigt (MdE) werden. Hinsichtlich der MdE-Einschätzung existieren derzeit in Deutschland keine einheitlichen Empfehlungen. Ziel der vorgestellten Arbeit war die Beurteilung der bisherigen MdE-Bemessungen im Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin Mainz.

Die Datenerhebung wurde retrospektiv mittels eines standardisierten Erfassungsbogens anhand der einzelnen Berufskrankheitenakten von 317 Erkrankten durchgeführt. Es wurden u. a. Parameter wie Höhe der MdE, die Fähigkeit, etwas zu tasten, die Lokalisation und Häufigkeit der Weißfingerattacken, differenziert nach Winter- und Sommermonaten, subjektive Beeinträchtigung bei der Arbeit, eine aufgrund der Erkrankung notwendige Arbeitsunterbrechung sowie thermometrisch und pallästhesiometrisch erhobene Befunde erfasst.

Meistens wurde eine MdE von 20 % gewährt, am zweithäufigsten eine MdE von 10 %. Die MdE-Verteilung war in allen Berufsgruppen vergleichbar. Bei den Patienten, bei denen sich im Laufe der Begutachtungen die vorgeschlagene MdE änderte, kam es häufiger zu einer Abnahme als zu einer Zunahme. Schwierigkeiten des Erkrankten, etwas zu tasten, die Lokalisation der Weißfingerattacken sowie thermometrisch erhobene Messwerte wurden durch die Höhe der MdE-Empfehlung abgebildet. Kein statistisch signifikanter Zusammenhang fand sich zwischen den pallästhesiometrisch erhobenen Messwerten, einer VVS-bedingten Arbeitsunterbrechung, einer subjektiven Beeinträchtigung im Arbeitsleben und der Differenzierung der Anfallshäufigkeit nach Winter- bzw. Sommermonaten.

Die bisherige Einschätzung der MdE berücksichtigt den Umfang der Beeinträchtigung des Leistungsvermögens und Aspekte, die zur Beurteilung der verblei-

benden Arbeitsmöglichkeiten hilfreich sind, nicht ausreichend. Nützlich für die gutachtliche Praxis zur MdE-Einschätzung können einheitliche MdE-Empfehlungen sein, wobei MdE-Tabellen als Orientierung dienen können, aber individuelle Gegebenheiten berücksichtigt werden müssen. Außerdem ist eine Qualitätssicherung nötig.

P101 Zielgruppenorientierte Einflussfaktoren und Präventionsstrategien zum Risiko Arbeitsweg

Kirsten Isabel Löffler¹, Matthias Budinger², Luis Escobar-Pinzón¹, Stephan Letzel¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ²Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Wegeunfälle, d. h. Unfälle auf dem Arbeitsweg, stellen besonders im Bereich der Automobilindustrie sowohl von ihrer Anzahl als auch von den durch sie bedingten Schadensleistungen einen wesentlichen Kostenfaktor dar. Laut Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften werden die Kosten für Wegeunfälle für das Jahr 2004 auf 1,4 Milliarden Euro geschätzt. Das Ziel der Studie bestand darin, unfallspezifische, berufliche und gesundheitliche Variablen zu erfassen und im Hinblick auf ihr Risikopotenzial für Wegeunfälle zu analysieren.

Zur Erhebung der Einflussfaktoren wurde eine Fall-Kontroll-Studie durchgeführt. Das Gesamtkollektiv setzte sich zusammen aus 210 Wegeverunfallten und 324 Kontrollpersonen der Firma Audi AG. Die Studienteilnehmer wurden mittels eines standardisierten Interviewleitfadens telefonisch befragt. Zur Analyse potenzieller Risikofaktoren wurden logistische Regressionsanalysen berechnet.

Es wurden Daten von 201 Wegeunfällen erhoben. 123 Unfälle (58,6 %) ereigneten sich auf dem Weg von der Wohnung zum Arbeitsplatz, 78 (37,1 %) auf dem Weg vom Arbeitsplatz zur Wohnung. In der Unfallgruppe wurden 176 Männer (87,6 %) und 25 Frauen befragt (12,4 %). Die befragte Kontrollgruppe umfasste 324 Personen, davon 307 Männer (94,8 %) und 17 Frauen (5,2 %). Die Verunfallten waren im Durchschnitt 38,4 Jahre alt (Range: 15–58 Jahre). Das Durchschnittsalter der Kontrollpersonen betrug 41,6 Jahre (Range: 16–65 Jahre). Junge Beschäftigte bis 25 Jahren hatten ein erhöhtes Risiko einen Wegeunfall zu erleiden im Vergleich zu älteren Beschäftigten. Bei Angestellten konnte im Vergleich zu Arbeitern ein geringeres Wege-

unfallrisiko beobachtet werden. Mit einer höheren Vielseitigkeit der Tätigkeit sank das Unfallrisiko. Sowohl auf dem Hinweg als auch auf dem Rückweg hatten Fahrradfahrer und Kraftradfahrer gegenüber PKW-Nutzern ein erhöhtes Wegeunfallrisiko.

Es konnten Risikogruppen wie z. B. junge Beschäftigte unter 25 Jahren, Fahrradfahrer oder Kraftradfahrer und Risikofaktoren z. B. mangelnde Vielseitigkeit der Aufgaben identifiziert werden. Auf der Basis dieser Identifizierung von Risikofaktoren von Wegeunfällen werden Präventionsvorschläge zur Minimierung des Wegeunfallrisikos erarbeitet.

Unterstützung: VMBG

P102 Auswahlkriterien für spezielle arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen nach § 16 GefStoffV in gesundheitsdienstlichen Einrichtungen

Gabriele Halsen¹, Ute Pohrt²

¹Fachbereich Gefahrstoffe und Toxikologie, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Köln, ²Bereich Berufsdermatologie/Interventionsstrategien, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Berlin

Die arbeitsmedizinische Vorsorge wurde mit der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) vom Dezember 2004 in den §§ 15,16 neu geregelt. In der betrieblichen Praxis ergeben sich sowohl für den Unternehmer als auch für den Arbeitsmediziner viele Fragen bezüglich der Anwendung der Listen der Gefahrstoffe und Tätigkeiten nach Anhang V GefStoffV. Ziel der BGW war es daher, eine Hilfestellung bei der Auswahl spezieller arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen nach § 16 GefStoffV in gesundheitsdienstlichen Einrichtungen zu geben.

Für die Kernarbeitsbereiche aus der human- und veterinärmedizinischen Versorgung wurden Untersuchungsindikation und Untersuchungsinhalt (z. B. Grundsatz) ermittelt. Die hierfür erforderliche Beurteilung der Gefährdungen durch die einzelnen Tätigkeiten erfolgte anhand von existierenden Expositionsbeschreibungen sowie BGW-spezifischen Erfahrungen.

Es ist ein System für die Auswahl von Beschäftigten für spezielle arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen aus den Bereichen Krankenhaus, Altenpflege, Arzt- und Zahnarztpraxen, Apotheken inklusive assoziierter Hol-, Bringe- und Reparaturdienste sowie Veterinärmedizin entstanden. Dies umfasst Untersuchungsindikationen mit ganz wesentlicher Bedeutung, wie z. B.

die Feuchtarbeit, bis hin zu Indikationen, die sich auf Tätigkeiten mit Methanol oder Begasungen mit Ethylenoxid in vollautomatischen Sterilisations- und Desinfektionsanlagen beziehen, und praktisch ohne Relevanz sind. Die systematische Zusammenstellung bietet Orientierung, wobei die persönliche Indikation immer im Einzelfall festzustellen ist.

Aus dem Spektrum der möglichen Untersuchungen nach GefStoffV sind nur wenige für Beschäftigte im Gesundheitsdienst von Bedeutung. Die hier vorliegende Position der BGW geht in die Gestaltung der neuen TRGS 525 „Umgang mit Gefahrstoffen in Einrichtungen zur humanmedizinischen Versorgung“ mit ein.

P103 Zur Frage der Sensitivität der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G25

Monika Gube¹, Peter Koch², Thomas Kraus¹

¹Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, RWTH Aachen,

²Klinik für Neurologie, RWTH Aachen

Die im G25 (Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeiten) aufgeführten Gesundheitsstörungen sind meist mit der sicheren Durchführung dieser Tätigkeiten nicht zu vereinbaren. Sie begründen deshalb in der Regel gesundheitliche Bedenken. Sie verlangen eine gezielte und sorgfältige Exploration, da sie sich einer orientierenden körperlichen Untersuchung z. T. leicht entziehen können.

Kasuistische Falldarstellung: 50-jähriger Patient, seit 34 Jahren als Baggerfahrer in einem Bauunternehmen tätig. Seit dem 2. Lebensjahr symptomatische Epilepsie nach Hirnblutung in Folge eines Sturzes. Trotz medikamentöser Therapie an ca. 5 Tagen pro Monat täglich mehrfach Anfälle, teilweise mit Bewusstseinsverlust. Bisher ca. 10 Sekunden vor dem eigentlichen Anfall Prodromi mit Schwindel und Übelkeit, so dass der Bagger gestoppt werden konnte. Nun zunehmend kürzere Latenzzeit bis zum Anfall oder keinerlei Prodromi, daher Vorstellung in der Klinik. Bei Einstellung und regelmäßigen Vorsorgeuntersuchungen nach G25 hat der Patient die Erkrankung bisher verschwiegen.

Die Analyse des Falles weist auf Schwachstellen in der Sekundärprävention hin, die theoretisch erhebliche Konsequenzen haben könnten. Fallbezogene anonymisierte Recherchen bei Experten und BGen haben widersprüchliche Empfehlungen in Bezug auf die Frage der Schweigepflicht

und rechtliche sowie betriebliche Konsequenzen ergeben. Eine Entbindung von der ärztlichen Schweigepflicht wurde vom Patienten nicht erteilt.

Es besteht Schulungs- und Informationsbedarf der betreuenden Fachärzte, um frühzeitig arbeitsplatzbezogene Einschränkungen aufzuzeigen und gemeinsam mit dem zuständigen Betriebsarzt und dem Patienten Lösungswege zu prüfen. Im Hinblick auf die Inhalte der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung ist zu prüfen, inwiefern anamnestische Angaben zu gravierenden Erkrankungen ausreichend sind, um Fremd- und Selbstgefährdung adäquat darzustellen und ob die ärztliche Schweigepflicht in solchen Fällen gebrochen werden muss/darf.

Infektionskrankheiten

P104 Kasuistik einer im Ausland beruflich erworbenen Dengue-Fieber Infektion mit Entwicklung eines myelodysplastischen Syndroms (MDS)

Birgit Emmert¹, Detlef Haase², Ernst Hallier¹

¹Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Georg-August-Universität, Göttingen, ²Hämatologie und Onkologie, Georg-August-Universität, Göttingen

Dengue Fieber, eine Infektion mit Flaviviren, stellt in vielen tropischen Ländern ein ernsthaftes öffentliches Gesundheitsproblem dar und betrifft weltweit ca. 100 Mio. Menschen. Durch die gesteigerte berufliche und private Mobilität treten auch in Deutschland – wenn auch selten – Dengue-Fieber-Infektionen auf, die oft sehr spät erkannt werden. Diskutiert wird zunehmend eine chronische Schädigung des Knochenmarks durch das Virus und die Auslösung von Erkrankungen des blutbildenden Systems. In der vorliegenden Fallbeschreibung erkrankte ein 43 Jahre alter Drehmomentenfabriker im Rahmen eines beruflichen Auslandseinsatzes in Südindien im Juli 1988 akut an hohem Fieber (> 40 °C), starken Halsschmerzen und gastrointestinalen Beschwerden. In Indien und nach seiner Rückkehr nach Deutschland blieb die Dengue-Fieber-Infektion trotz rezidivierender, aber meist unspezifischer Beschwerden über 13 Jahre unerkannt. Zuletzt entwickelte der Patient ein myelodysplastisches Syndrom (MDS) mit progressivem Verlauf.

Aktenkundig sind mehrmalige Routine-Blutbildkontrollen, bei denen niemals eine

Leukopenie vor dem Indienaufenthalt 1988 nachgewiesen wurde. Die Laborwerte im Indischen Krankenhaus (Bombay) belegen eine massive Leukopenie von 1300/mm³ einhergehend mit einer Begleithepatitis. Nach 48 h war das Fieber von anfangs > 40 °C unter i.v.-Antibiose rasch rückläufig und der Patient wurde auf eigenen Wunsch für die Rückreise nach Deutschland entlassen. In den folgenden 13 Jahren traten rezidivierend subfebrile Episoden verbunden mit diskreten Leukopenien um 4000/mm³ und erhöhten Leberwerten auf. Erst 2001 wurden Dengue-Virus-Antikörper (IgG-AK) laborchemisch gesichert. Im Juli 2005 wurde ein myelodysplastisches Syndrom (MDS) in der Abt. Hämatologie und Onkologie der Universität Göttingen mit progressivem Verlauf diagnostiziert.

Die Kasuistik stellt die (differenzial-) diagnostischen Schwierigkeiten der in Deutschland seltenen Dengue-Fieber-Infektion wegen der häufig klinisch unspezifischen Beschwerden dar. Zudem ist ein Zusammenhang mit dem MDS aufgrund einer chronischen Knochenmarksschädigung durch das Virus zu prüfen.

P105 Latente Tuberkulose-Infektion im Gesundheitsdienst

Albert Nienhaus

Grundlagen der Prävention und Rehabilitation, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Hamburg

Mit dem Interferon-γ-Release-Assay (IGRA) steht eine viel versprechende Alternative zum Tuberkulin-Hauttest (THT) nach Mendel und Mantoux für die Diagnose einer latenten Tuberkuloseinfektion zur Verfügung. Da praktischen Erfahrungen mit dem Einsatz dieses Testverfahrens noch gering sind, wurde der Test in der betriebsärztlichen Praxis evaluiert.

In einer fortlaufenden Studie an drei Krankenhäusern werden im Rahmen von Routineuntersuchungen nach der Biostoffverordnung der THT nach Mendel und Mantoux sowie der IGRA simultan eingesetzt und mit früheren Testergebnissen des Tuberkulin-Stempeltestes verglichen.

Bei 161 Probanden liegen Informationen zu allen drei Testverfahren vor. Im Stempeltest waren 34,8 %, im THT nach Mendel und Mantoux 26,7 % und im IGRA 12,4 % der Probanden positiv. Wird der Anteil der durch die BCG-Impfung hervorgerufenen Kreuzreaktionen von den Testergebnissen abgezogen, ergibt sich eine Prävalenz der LTBI von 6,8 % im Tuber-

kulin-Stempeltest und von 7,1 % im THT nach Mendel und Mantoux. Die Ergebnisse des IGRA waren nicht von dem Impfstatus beeinflusst. Risikokonstellationen, bei denen eine erhöhte Prävalenz der LTBI angenommen werden kann, erkannte der IGRA besser als die beiden übrigen Testverfahren.

Mit den In-vivo-Testverfahren wird die Prävalenz der LTBI deutlich überschätzt. Ein positives Ergebnis im THT sollte, bevor weitere Maßnahmen ergriffen werden, durch einen IGRA überprüft werden. Eine erweiterte Datenlage ist notwendig, um abzusichern, dass der IGRA eine LTBI tatsächlich besser erkennt als der THT nach Mendel und Mantoux.

P106 Sind Studierende der Medizin und Zahnmedizin ausreichend gegen Hepatitis B geschützt?

Joachim Roesler, Sengül Güllacar
Betriebsärztlicher Dienst, Uniklinikum Köln

Studierende der Medizin und Zahnmedizin haben regelmäßigen und in größerem Umfang Kontakt mit infektiösem Material und ein erhöhtes Risiko für Hepatitis-B-(HBV-) und Hepatitis-C-(HCV-)Infektionen. Als besondere Personengruppe wurden sie folgerichtig vom Gesetzgeber unter den Schutz der Biostoffverordnung gestellt. Hieraus ergeben sich für die Universität besondere Pflichten hinsichtlich Unterrichtung über Gefährdungen, Durchführung der verpflichtenden arbeitsmedizinischen Vorsorge und Angebot von Schutzimpfungen. Studierende mit asymptomatischen, oftmals noch nicht bekannten HBV oder HCV-Infektionen können zu nosokomialen Übertragungen auf Patienten beitragen. Systematische lückenlose Untersuchungen auf HBV und HCV sowie Impfungen vor Aufnahme des Studiums werden bei den ca. 113 000 Studierenden bisher nur vereinzelt durchgeführt. Es wurden im Zeitraum von 01.04.2004 bis 30.06.2006 n = 1149 Studierende der Medizin und n = 295 Studierende der Zahnmedizin auf HBV, HCV und HIV untersucht. Etwa 74 % der zur Untersuchung aufgeforderten Mediziner und 98 % der Zahnmediziner nahmen an der Untersuchung teil. n = 843 (60,5 %) Studierende konnten bei der Untersuchung einen Impfausweis vorlegen, weitere n = 224 gaben anamnestisch an, bereits gegen HBV geimpft zu sein. n = 225 (53 %) der Erstsemester waren bereits vor Aufnahme des Studiums vollständig gegen Hepatitis B geimpft. Bei weiteren 14 % war der Impfstatus noch unvollständig, bei 22 %

unbekannt und bei 11 % war noch keine Impfung gegen HBV erfolgt. Alle Studierenden mit einer dokumentierten Grundimmunisierung gegen HBV hatten schützende Antikörper. Dagegen waren bei 5 % der anamnestisch angegebenen HBV-Impfungen keine anti-HBs-Antikörper nachweisbar. Die Prävalenz eines HBV- und HCV-Carrier-Status betrug jeweils 0,07 %. Studenten/innen sollten lückenlos vor Aufnahme des Studiums gemäß § 15a Biostoffverordnung untersucht und gegen HBV geimpft werden. Die Schutzrate nach dokumentierter Impfung liegt bei 100 %. Non-Responder nach Impfung gegen HBV mit den heute zur Verfügung stehenden Impfstoffen sind in dieser Personengruppe extrem selten. Die Organisation der arbeitsmedizinischen Vorsorge muss optimiert werden, insbesondere bestehen noch Defizite bei der Wahrnehmung der Arbeitgeberpflichten durch die Medizinischen Fakultäten.

P107 Zur Frage der Dauer des Hepatitis-B-Impfschutzes bei Beschäftigten im Gesundheitsdienst

Friedrich Hofmann¹, Nenad Kralj¹, Stefan Schroeble²

¹Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Abt. Sicherheitstechnik, Bergische Universität Wuppertal,

²Ressort 404.01, Arbeitsmedizinischer Dienst, Stadtverwaltung Wuppertal

Mit Hilfe der serologischen Überwachung zweier Kollektive von Beschäftigten im Gesundheitsdienst und der Auswertung von BK-Akten sollte die Frage beantwortet werden, wie zuverlässig und über welchen Zeitraum die Hepatitis-B-(HB-)Schutzimpfung schützt und ob man regelmäßig eine Auffrischimpfung vornehmen sollte.

Beschäftigte in zwei großen Universitätskrankenhäusern, die sich zur arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung vorstellten, wurden nach ihrer Impfanamnese befragt und auf anti-HBs untersucht. Probanden, bei denen Werte < 100 IU/l nachgewiesen wurden, wurde eine Auffrischimpfung angeboten. In diversen Einrichtungen von Trägern der Gesetzlichen Unfallversicherung wurden BK-Akten wegen einer HB-BK-Anzeige auf die Impfanamnesen der Betroffenen hin untersucht.

Es konnten insgesamt 2700 Daten zu serologischen Untersuchungen nach Impfungen ausgewertet werden. Der Zeitraum nach Impfung betrug zwischen einem und 19 Jahren. Der Anteil an Impfungen, bei denen anti-HBs-Wert unter der Schutzgrenze von 100 IU gefunden wurde, betrug

etwa 10 %. Überraschend hoch war der Anteil der Beschäftigten, bei denen sich hin und wieder ein Anstieg des anti-HBs objektivieren ließ. Dies dürfte auf Wildviruskontakte auf Grund der beruflichen Tätigkeit zurückzuführen sein. Bei keinem der Impfungen ereignete sich im Studienzeitraum (retrospektiv bis 20 Jahre) eine HB oder HB-Virusinfektion. 1250 BK-Akten gelangten zur Auswertung. In 23 Fällen ergab sich eine vollständig durchgeführte HB-Schutzimpfung mit durchgehender Dokumentation. Nur bei den Probanden, bei denen 4–8 Wochen nach vollständiger Grundimmunisierung anti-HBs < 100 IU/l gefunden wurden, Impfdurchbrüche mit akuter oder chronischer HB (Virusinfektion) konnten objektiviert werden. Bei den vier Impfungen mit Werten > 100 IU/l (die allesamt nur eine stille Feiung boten) jedoch nicht. Fazit: Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass auf keinen Fall auf die serologische Bestimmung des HB-Impferfolgs verzichtet werden kann, da Impfungen mit einem anti-HBs < 100 IU/l Gefahr laufen, an einer akuten oder chronischen HB oder HB-Virusinfektion zu erkranken und dass zumindest für zehn Jahre ein zuverlässiger Schutz besteht, wenn die o. g. Voraussetzungen erfüllt sind.

P108 Feedback Influenza: Effekt der Influenzaschutzimpfung 2005/2006 und Auswirkung auf die betriebliche Praxis

Michael Schneider

Werksärztlicher Dienst, Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co KG, Ingelheim

Im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagement bietet Boehringer Ingelheim (BI) jedes Jahr allen Mitarbeitern kostenlos Influenzaschutzimpfungen an. Ziel der vorliegenden Untersuchung war eine systematische Analyse zur Auswirkung dieser Maßnahme anhand der Bewertung der Daten aus der Impfsaison 2005/2006.

Anhand eines zweiteiligen Fragebogens (FB1, Rücksendung 3 Wochen nach Impftermin und FB2, Rücksendung im April 2006) wurden Daten zu Nebenwirkungen (NW) nach Schutzimpfung, Auftreten von Erkältungskrankheiten und assoziiertem Medikamentenverbrauch erfasst, sowie die Motivation hinsichtlich weiterer Teilnahme an Impfaktionen erfragt. Mitarbeiter, die nicht an einer Impfung teilnahmen, wurde ausschließlich anhand FB2 befragt. Die Auswertung erfolgte deskriptiv.

64,8 % aller Mitarbeiter (2526/3898) von BI nahmen das Angebot zur Influenza-

Schutzimpfung wahr. 73,3 % (1825/2526) der Geimpften (G1) und 36,7 % (503/1372) der nicht geimpften Mitarbeiter (G2) gaben Rückmeldung hinsichtlich Erkältungskrankheiten in den Wintermonaten 2005/2006. 15 % aller Geimpften (273/1825) berichteten über NW im Zusammenhang mit der Schutzimpfung (lokal 8,4 %, systemische 5,5 %, beides 2,1 %). Leichte Einschränkung im Hinblick auf ihre berufliche Tätigkeit gaben 1,1 % der Geimpften an, 0,1 % waren nach durchgeführter Schutzimpfung arbeitsunfähig (MW 1,5d). Über grippale Infekte im Winterhalbjahr berichteten 8,3 % (G1) gegenüber 14,4 % (G2). Der Verbrauch an Medikamenten lag in G1 bei 7,9 %, in G2 bei 12,5 %. Arbeitsunfähig infolge grippaler Infekte waren in G1 insgesamt 4,5 % (MW 2,3 Tage) gegenüber 8,8 % in G2 (MW 4,5 Tage). 1,8 % (5/273) aller Geimpften gaben an, aufgrund von NW zukünftig auf eine Influenzaimpfung verzichten zu wollen.

Die Durchführung der Gripeschutzimpfung 2005/2006 war mit einer geringeren Anzahl von Erkältungskrankheiten und geringeren Ausfallzeiten im anschließenden Winterhalbjahr in der geimpften Gruppe assoziiert, gleichsam mit einer Reduktion des Verbrauchs an Erkältungsmitteln. Das Auftreten von Nebenwirkungen führte nicht zu einer Verminderung der Impfbereitschaft für das Folgejahr.

Leistungsdiagnostik

P109 Objektivierung des 6-Minuten-Gehtests zur Überprüfung der körperlichen Leistungsfähigkeit im Rahmen einer stationären Rehabilitation

Wolfgang Marek¹, Lars Marek¹, Petra Vogel², Nicola Kotschy-Lang²

¹Institut für Arbeitsphysiologie, an der Augusta-Kranken-Anstalt, Bochum, ²Berufsgenossenschaftliche Klinik für Berufskrankheiten, Falkenstein

Der 6-Minuten-Gehtest ist ein verbreitetes Testverfahren zur Objektivierung der körperlichen Leistungsfähigkeit älterer Patienten. Neben dem Zugewinn an Gehstrecke sollte auch das Verhalten der Herzfrequenz berücksichtigt werden. Häufig legen Patienten am Ende des Rehaaufenthaltes eine unveränderte Wegstrecke mit geringerer Herzfrequenz wie zu Beginn zurück. Wir überprüfen daher, ob der Quotient aus Wegstrecke/Herzfrequenz ein besser objektiver Parameter darstellt.

Ausgestattet mit einem Pulsoximeter wurden 6-Minuten-Gehtests an 263 Patienten zu Beginn und am Ende des 3- bis 4-wöchigen Rehaaufenthaltes durchgeführt. Auf der Grundlage einer linearen Beziehung zwischen Herzfrequenz und externer Belastung wurde ein numerisches Verfahren unter Einbeziehung der Herzfrequenz entwickelt, das eine weitgehende Objektivierung des Ergebnisses über die Wegstrecke hinaus ermöglicht. Der Zugewinn an Wegstrecke wird nach der Formel: $Sz = dfc1/dfc2 * S2 - S1$ berechnet. Darin sind Sz = an Wegstrecke, $dfc1$ = Differenz der Herzfrequenz zu Beginn und im steady state beim 1. Geh-test und $dfc2$ entsprechend beim zweiten Geh-test. $S1$ und $S2$ sind die Wege.

Eine Steigerung der Gehstrecke wurde vornehmlich bei Patienten mit geringer Eingangsgehstrecke gefunden. Insgesamt erreichten die Patienten beim Eingangstest eine Wegstrecke von 353 ± 70 m (73 % Soll) bei einer Herzfrequenz von 108 ± 18 Schlägen/min. In der Wiederholungsuntersuchung am Ende des Rehaaufenthaltes wurde eine mittlere Wegstrecke von 368 ± 77 m (76 % Soll) bei einer Herzfrequenz von 107 ± 18 Schlägen/min erreicht. Während die Wegstrecke in der Gruppe mit der geringsten Eingangswegstrecke von 165 ± 49 m auf 234 ± 60 m anstieg (+38 %) kam es zu einer deutlicheren Steigerung des Parameters Wegstrecke/Herzschlag von $1,52 \pm 0,58$ auf $2,36 \pm 0,72$ m/Herzschlag (+55 %, $p < 0,05$).

Der Parameter Weg/Herzfrequenz berücksichtigt den Trainingseffekt, der sich in einer verminderten Herzfrequenz auszeichnet. Unter Anwendung des numerischen Verfahrens kann die Wegstrecke objektiv abgeschätzt werden, die ein Patient nach einer Rehabilitationsmaßnahme erreicht hätte, wenn er sich im Abschlusstest mit der gleichen – höheren – Herzfrequenz wie in der Eingangsuntersuchung belastet hätte.

P110 Fahrradergometrische Untersuchung der körperlichen Leistungsfähigkeit Bochumer Medizinstudenten

Wolfgang Marek¹, Klaus Mückenhoff², Eike Marek¹, Alexandra Bode-Becker¹, Felix Nensa¹, Felix Nensa¹

¹Institut für Arbeitsphysiologie, an der Augusta-Kranken-Anstalt, Bochum, ²Institut für Physiologie, Ruhr-Universität Bochum

Im Rahmen des Physiologiepraktikums an der RUB werden ergospirometrische Untersuchungen im aeroben Leistungsbereich zur Ermittlung respiratorischer und kardiovaskulärer Anpassungen des Organismus an körperliche Arbeit durchgeführt. Auf eine

Ausbelastung mit Bestimmung der maximalen Sauerstoffaufnahmekapazität der Studenten wird dabei verzichtet. Um dennoch Aussagen über die individuelle körperliche Leistungsfähigkeit zu treffen, berechneten wir die physiologischen Parameter bei der maximalen Herzfrequenz durch numerische Extrapolation der experimentell ermittelten linearen Wertzusammenhänge.

85 gesunde Studenten (35 w, 50 m, Alter $22,6 \pm 2,3$ Jahre), wurden auf dem Fahrradergometer im aeroben Bereich ($< 2,0$ W/kg) belastet. Nach einer Ruhemessung, erfolgten Belastungen mit 30, 60, 90 und 120 Watt über 5 min mit jeweils 10-minütiger Pause. Atmungs- und Kreislaufparameter wurden im „steady state“ in der 4. und 5. min gemessen. Wir finden streng lineare Beziehungen zwischen den physiologischen Messgrößen und der externen mechanischen Leistung im aeroben Bereich. Die Berechnungen der Sauerstoffaufnahme und der externen Leistung bei maximaler Herzfrequenz (220 minus Lebensalter) ergeben folgende Werte.

Für die Studentinnen errechnet sich eine maximale O_2 -Aufnahme von $2,08 \pm 0,77$ l/min ($33,7 \pm 12,1$ ml/kg/min) und für die Studenten von $2,76 \pm 0,53$ l/min ($35,6 \pm 6,8$ ml/kg/min), bei einer externen mechanischen Leistung von 172 ± 45 W bzw. 232 ± 54 W. Bei den Studentinnen entspricht dies 103 ± 36 % des Sollwertes und für die Studenten 84 ± 16 %. Die Leistung bei einer Herzfrequenz von 170/min (PWC170) beträgt 132 ± 36 Watt bzw. 180 ± 44 Watt. Während 29 % der Studentinnen niedrige Werte für die maximale O_2 -Aufnahme aufwiesen, lagen 58 % der Studenten in diesem Bereich. 18 % der Studentinnen und lediglich 6 % der männlichen Studenten hatten gute Werte.

Die maximale Sauerstoffaufnahme und die externen Leistungen entsprechen bei den Studentinnen den Sollwerten nach Wasserman („principles of exercise testing“), während die Werte für die Studenten im Mittel dem unteren Grenzwert zuzurechnen sind. Ob die Sollwerte für männliche Probanden zu hoch angelegt sind, bleibt Gegenstand weiterführender Untersuchungen.

P111 Validierung einer neuen HRV-Analysemethode für das Beanspruchungsassessment

Matthias Weippert¹, Mohit Kumar², Steffi Kreuzfeld¹, Dagmar Arndt³, Regina Stoll¹

¹Institut für Präventivmedizin, Universität Rostock, ²Automation assessment, Center for Life Science Automation, Rostock, ³Center for Life Science Automation, (Celisca), Rostock

Beanspruchungsmessung am realen Arbeitsplatz braucht zuverlässige und möglichst nichtinvasive physiologische Parameter. Diese müssen kontinuierlich messbar und außerdem aussagekräftig für psychische und physische Formen der Belastung sein. Wird die Herzschlagvariabilität (HRV) – die rhythmische Variation der Herzschlagfolge – mit geeigneten Instrumenten erfasst und analysiert, kann sie vielfältige Informationen über die Beanspruchung einer Person liefern. Um diese Informationen sichtbar zu machen, entwickelten wir ein neues Analyseverfahren, welches ein Online-Monitoring der HRV ermöglicht. Ziel der Untersuchung war die Validierung dieser neuen Methode mit Hilfe einer standardisierten Kipptischuntersuchung.

Wir untersuchten insgesamt 37 HKL-gesunde Probanden im Alter von 25–48 Jahren (29 Frauen, 8 Männer) bei einer 20-minütigen Kipptischuntersuchung (10 min Liegen, danach innerhalb von 3 Sekunden in eine aufrechte 70°-Position gekippt, für weitere 10 min). Die Kipptischuntersuchung dient als standardisierte Provokation autonomer Regulationsprozesse und gibt Einblick in das Zusammenspiel von Sympathikus und Parasympathikus. Die Herzschlag-zu-Herschlag Intervalle (RR-Intervalle) eines jeden Probanden wurden kontinuierlich aufgezeichnet. Dies erfolgte online mittels Kopplung eines S810i (Fa. Polar) mit einem mobilen PC. Die aufgezeichneten RR-Intervalle bildeten die Grundlage für die HRV-Analyse im Frequenzbereich mit Hilfe der kontinuierlichen Wavelet-Transformation (CWT).

Insgesamt wurden 240 dreiminütige RR-Intervallaufzeichnungen analysiert. Mit Hilfe der CWT wurden verschiedene Frequenzbereiche der HRV differenziert, die unterschiedlichen autonomen Regulationsmechanismen zugerechnet werden. Der Anteil der HF-Bandes (Marker des parasympathischen Einflusses auf das Herz) zeigte nach dem Kippen in die aufrechte Position einen starken Abfall ($0,22 \pm 0,13$ zu $0,08 \pm 0,06$; $p < 0,001$), der Anteil des LF-Bandes (sympathisch und parasympathisch moduliert) dagegen einen Anstieg ($0,47 \pm 0,14$ zu $0,59 \pm 0,15$; $p < 0,001$).

Die CWT ermöglicht die Darstellung der autonomen Modulation bei einer standardisierten HKL-Provokation. Zukünftig soll die Methode dem Online-Monitoring von Personen bei verschiedenen Belastungsformen dienen.

Noch mehr Kompetenz für die Arbeitsmedizin: Spirometer, Sehtestgeräte, Perimeter, psychometrischer Test, Seminare und mehr ...



Neu: Spirovist und Spirovist PC
Kleine, mobile Spirometer
mit zuverlässiger „Rundum-Betreuung“

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



VISTEC
Vision Technologies

P112 Ergebnisse der Impulsoszillometrie in einer Längsschnittstudie in zwei Kalibergwerken im Vergleich zur Spirometrie und Bodyplethysmographie

Gabriele Lotz, Erhardt Gierke

Fachgruppe Wirkung von biologischen und chemischen Arbeitsstoffen, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin

Bei langjährig exponierten Kalibergleuten wurden die Beziehungen zwischen der Exposition und den Atemtraktbefunden im Längsschnitt von 5 Jahren untersucht. Neben der traditionellen Methode der Spirometrie und der spezialisierten Diagnostik mit Hilfe der Bodyplethysmographie (BP) sollten erstmals die Befunde der Impulsoszillometrie (IOS) im Längsschnitt dargestellt werden.

Zur Expositionsermittlung fanden folgende Verfahren Anwendung: gravimetrische Bestimmung der einatembaren und alveolengängigen Salzstaubkonzentration, coulometrische Bestimmung von Dieselruß (elementarer Kohlenstoff) in der alveolengängigen Fraktion, und Analyse von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid mittels elektrochemischer, direktanzeigender Sensoren (Kooperation mit dem IGF der Bergbau BG und der K+S Aktiengesellschaft).

Die medizinischen Untersuchungen beinhalteten einen standardisierten Fragebogen, eine klinische Untersuchung und die Lungenfunktionsdiagnostik IOS (periphere Resistance, zentrale Resistance, Impedanz, Reactance) sowie Spirometrie und Bodyplethysmographie.

Dosis-Wirkungs-Beziehungen wurden in multiplen linearen Regressionsmodell für jede der Expositionsponenten separat (als Indikator der Gesamtexposition) berechnet.

Im 5-Jahres-Follow-up wurden in Sachsen-Anhalt (S) 290 und in Hessen (H) 278 Bergleute untersucht. Im Ergebnis der Untersuchungen im Werk H ist ein expositionsabhängiger Effekt auf alle IOS-Parameter im Längsschnitt nachweisbar. Im angewandten Regressionsmodell ergibt sich beispielsweise für die oszillometrische periphere Resistance (Rp-IOS) ein expositionsabhängiger Effekt von ungefähr 0,005 (kPa/l/s)/Jahr und für den spirometrischen Parameter FEV₁ von ca. -10 ml/Jahr bei einer mittleren Belastung der Kohorte im 5-Jahres-Zeitraum (adjustiert für Alter, Tabakrauchen u a.). Im Werk S, wo sich das Messgerät zwischen der ersten und der Follow-up-Untersuchung methodisch geringfügig geändert und der Untersucher gewechselt hatte, war nur für Rp-IOS ein Effekt erkennbar. Ein Effekt auf die BP-

Resistance war nur für eine Expositions-komponente im Werk H ersichtlich.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Impuls-Oszilloresistometrie bei epidemiologischen Längsschnittuntersuchungen unter den Bedingungen eines mobilen Lungenfunktionseinsatzes die spirometrische Untersuchung sinnvoll ergänzen kann. Auf gleich bleibende methodische Bedingungen ist zu achten.

P113 Validität von Bodyplethysmographie und Spirometrie zur Erfassung der bronchialen Hyperreaktivität mit Methacholin

Rolf Merget, Evelyn Heinze, Thomas Brüning

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum

Der Methacholin(MCH)-Test ist sowohl in der Prävention als auch in der Kompensation von Atemwegserkrankungen von Bedeutung. Bislang gibt es nur wenige vergleichende Daten über die Eignung von Bodyplethysmographie oder Spirometrie für die Diagnostik einer bronchialen Hyperreaktivität.

Der MCH-Test erfolgte als 5-Stufentest nach den Angaben der American Thoracic Society (ATS). Als Goldstandard wurden die Antworten auf die von der ATS formulierten Fragen benutzt. Positivkriterien waren ein FEV₁-Abfall von $\geq 20\%$ bzw. eine Verdoppelung des sRt bei gleichzeitiger Überschreitung von 2 kPa.s. Es wurden 829 Medizinstudenten im Alter zwischen 20 und 40 Jahren im Rahmen des Arbeitsmedizinischen Praktikums rekrutiert, das Votum der Ethik-Kommission lag vor.

431 Probanden (52%) führten den Test durch, 254 Probanden (31%) lehnten den Test ab und 144 Probanden (17%) wiesen eine Kontraindikation auf, meist akute Bronchitis in den letzten 6 Wochen (n = 122). Von den 431 Probanden, die den Test durchführten, wurden 36 (8,4%) wegen instabiler Atemtechnik (Wiederanstieg FEV₁ > 5%) ausgeschlossen. In der Gruppe mit verfügbarem qualitätsgesicherten Test (n = 395) gaben 58 (14,7%) ein pfeifendes Geräusch im Brustkorb im letzten Jahr an. Mit diesem Symptom als Goldstandard betrugen die Sensitivitäten nach der 4. Stufe (die von der ATS bereits als pathologisch definiert wird) für sRt, FEV₁ und Kombination beider Methoden 38%, 34% und 31%, die Spezifitäten 90%, 95% und 98%. Bei der 5. Stufe lagen die Sensitivitäten bei 60%, 45% und 40%, die Spezifitäten bei 76%, 89% und 91%. Bei der

selbstberichteten Arzt Diagnose Asthma als Goldstandard (n = 46) lagen ähnliche Sensitivitäten und Spezifitäten vor.

Die Kombination von Bodyplethysmographie und Spirometrie zeichnet sich durch eine hohe Spezifität aus, allerdings sind die Ergebnisse bei ausschließlicher Durchführung der Spirometrie ähnlich. Die Bodyplethysmographie ist sensitiver, aber weniger spezifisch als die Spirometrie. Mit beiden Methoden wurde ein erheblicher Anteil von Personen (bis zu 40%) mit asthmatischen Beschwerden bzw. selbstberichteter Arzt Diagnose Asthma auch in der höchsten Stufe nicht detektiert.

P114 Früherkennung der chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COLD) mit den Methoden der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung

Heiz-Jörg Elliehausen

Arbeitsmedizinischer Dienst, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Hannover

Die COLD ist als Berufskrankheit und arbeitsbedingte Erkrankung wegen der besonderen inhalativen Gefährdungen auch im Bauhandwerk bedeutsam. Eine rechtzeitige Diagnose kann die Prognose deutlich verbessern. Daher sind die klinischen Frühindikatoren der COLD fester Bestandteil der Vorsorgeuntersuchungen beim AMD der BG BAU. Die Qualität der Befunderhebung und die ärztliche Bewertung dieser Indikatoren wurde untersucht.

Die wesentlichen anamnestischen Angaben, die körperlichen Untersuchungsbefunde, die Messergebnisse der Spirometrie sowie die ärztlichen Diagnosen wurden standardisiert erfasst. Die Daten von n = 31 857 Untersuchten der Jahre 1998–2003 wurden im Längsschnitt analysiert. Für das Jahr 2004 erfolgte eine Querschnittsauswertung von n = 27 411 Untersuchten. Messergebnisse, Befunde und Diagnosen wurden gegenübergestellt.

Die Längsschnittanalysen bestätigen die bekannten Einflüsse von Alter, Rauchgewohnheiten und beruflichen Einwirkungen. In der Querschnittsuntersuchung zeigen die Messwerte der Spirometrie in 10% der Fälle eine obstruktive Ventilationsstörung (FEV₁/VC < 70%). Von diesen wurde in 40% der Fälle die Lungenfunktion von den Ärzten auch als obstruktiv bewertet. Lediglich bei einem Drittel der Fälle mit obstruktiver Bewertung wurde die Diagnose COLD verschlüsselt. Ähnliche Diskrepanzen zwischen Symptom und Diagnose fanden sich auch für die Angaben aus der

Anamnese und der körperlichen Untersuchung. Die Übereinstimmung der Bewertung mit den Messwerten ($FEV_1/VC < 70\%$) variierte zwischen den untersuchten Stellen deutlich (23–69%).

Die Ergebnisse belegen eine gute Qualität der Spirometrie. Die Aussagekraft der Spirometriedaten als Frühindikator der COLD wurde jedoch von den Ärzten offensichtlich unterschiedlich gewichtet. Die einheitlichen Bewertungsmaßstäbe müssen daher auch bei Screeninguntersuchungen konsequenter angewendet werden. Die vergleichsweise geringe Prävalenz anamnestischer Symptome könnte durch standardisierte Fragen optimiert werden. Das Problembewusstsein für die Bedeutung der Diagnose COLD muss verbessert werden. Nur dann kann das präventive Potenzial der Vorsorgeuntersuchungen ausgeschöpft werden.

Neurotoxizität

P115 Umgang mit anticholinergen Substanzen: Die Pupillometrie als neue Möglichkeit in der arbeitsmedizinischen Diagnostik

Michael Schneider¹, Bernd Röhrig², Helmut Wilhelm³, Heinz Werner Gödert⁴, Axel Muttray⁴

¹Werksärztlicher Dienst, Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co KG, Ingelheim, ²Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ³Augenklinik, Universitätsklinik Tübingen, ⁴Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Der Umgang mit Anticholinergika kann zu zentralnervösen Wirkungen führen. Ein frühes Zeichen einer Intoxikation ist die beidseitige Mydriasis. Tropenolester ist eine zentral wirksame anticholinerge Substanz, die unter Nutzung persönlicher Schutzausrüstung in pulverigem Zustand verarbeitet wird. Die Untersuchung sollte zeigen, ob der Umgang mit Tropenolester unter den derzeitigen Arbeitsbedingungen zu einer Inkorporation führte und ob diese mit einer Pupillenerweiterung verbunden war.

In einer explorativen Untersuchung wurden die Daten von 11 im Rahmen ihrer Tätigkeit gegenüber Tropenolester exponierten Männern (Median 28, 25–45 Jahre) mit denen von 12 männlichen Kontrollpersonen (Median 29, 18–65 Jahre) verglichen. Die Konzentration von Tropenolester im Urin wurde mit HPLC-MS/MS bestimmt. Mittels Pupillometrie wurde jeweils die Weite der rechten und linken Pupille bei

1 Lux, 162,5 Lux und 2740 Lux gemessen. Die Messungen der Verumgruppe erfolgten unter Expositionsbedingungen (Umgang mit Tropenolester, Messzeitpunkt 1) und nach einem expositionsfreien Intervall (Messzeitpunkt 2). Die Daten wurden explorativ mit Einsatz des Mann-Whitney U-Tests ausgewertet.

Die Konzentration von Tropenolester betrug im Median für die Verumgruppe nach der Exposition 300 pg/ml (< NWG bis 2160 pg/ml). In der Kontrollgruppe blieben die Konzentrationen unter der Nachweisgrenze. Die medianen Differenzen der Pupillenweite (Exposition – Leerwert) betrugen bei 1 Lux links –0,27 (Expos.) vs. –0,06 (Kontr.) mm, $p = 0,05$; rechts –0,59 vs. –0,02 mm, $p < 0,001$; bei 162,5 Lux links –0,20 vs. 0,04 mm, $p = 0,04$; rechts –0,34 vs. 0,01 mm, $p = 0,03$; und bei 2740 Lux links –0,08 vs. –0,08 mm, $p = 0,09$; rechts –0,09 vs. 0,04 mm, $p = 0,11$. Zusammenfassend waren die Pupillen unter Exposition geringfügig kleiner.

Insgesamt waren die Veränderungen sowohl in der Verum- als auch der Kontrollgruppe unter allen Lichtbedingungen sehr gering. Für die Verumgruppe war unter Exposition eine geringe innere Belastung mit Tropenolester nachweisbar.

Sowohl Pupillometrie als biologischer Parameter als auch die klinische Untersuchung sprechen dagegen, dass unter üblichen Arbeitsbedingungen eine gesundheitlich gefährdende Substanzbelastung entsteht.

P116 Berufliche Exposition gegenüber Lösungsmittelgemischen – welche kognitiven Funktionen geben Hinweise auf neurotoxische Wirkungen?

Monika Meyer-Baron¹, Meinolf Blaszkewicz¹, Henning Henke², Michael Schäper¹, Christoph van Thriel¹

¹Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund,

²Fachbereich Statistik, Universität Dortmund

An Arbeitsplätzen sind Lösungsmittel vor allem als Gemische bedeutsam, ihre gesundheitsschädliche Wirkung auf das zentrale Nervensystem in der BK 1317 anerkannt. Um Präventionsmaßnahmen zu ermöglichen, ist bei der Analyse epidemiologischer Studien zu fragen, ob es vulnerable Funktionen gibt, die geeignet sind, einen ungünstigen Einfluss der Lösungsmittlexposition abzubilden.

Für die Ermittlung objektiver, reproduzierbarer und quantitativ beschreibbarer Wirkungen bietet sich eine Metaanalyse basierend auf Effektstärkeschätzungen

an. Durch Bezug der Effektstärken (ES) zu Expositionsparametern wird auch die Beschreibung von Expositions-Wirkungsbeziehungen möglich. Die Verwendung des Hygienic Effect (HE; Summe der Lösungsmittelkomponenten in Relation zu ihrem Grenzwert) ermöglicht den Vergleich von Studien trotz unterschiedlicher Gemische.

Analysiert wurden 46 Studien ohne Patienten oder Berufskrankheitsfälle, publiziert zwischen 1975 und 2004. Neunundvierzig Testvariablen konnten u. a. aus den Bereichen Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Motorik analysiert werden. Expositionsdetails gab es für 17 Studien.

Für 45 der Testvariablen wurden negative ES zwischen $d = -0,01$ und $d = -0,640$ ermittelt, wobei 13 Ergebnisse signifikante ES zwischen $d = -0,18$ und $d = -0,51$ zeigten. Schlechtere Leistungen der Exponierten wurden insbesondere in den Funktionen Aufmerksamkeit (37 % der Tests mit signifikantem Ergebnis) und Motorik (27 %) erzielt. Der Bezug von ES zur Expositionshöhe konnte nur für 2 Variablen hergestellt werden; es zeigten sich bei Expositionen von $HE < 1$ keine signifikanten negativen ES, d. h. bezogen auf die Grenzwerte von 2004, war bei Konzentrationen unterhalb der MAK-Werte kein negativer Effekt nachweisbar.

Aufmerksamkeitsleistungen scheinen mehr als andere Funktionen geeignet, Lösungsmittelwirkungen abzubilden; die ES waren hier als leicht bis mittel zu bewerten. Nicht nur Aufmerksamkeitsspanne, Vigilanz und Ausdauer erschienen beeinträchtigt, sondern auch komplexere Leistungen wie Reaktionswechsel und -hemmung. Neben Konfoundereinflüssen, die kritisch zu diskutieren sind, zeigte die Analyse insbesondere, dass Studien verstärkt Aufmerksamkeit auf die Expositionserfassung richten müssen, da Mängel in diesem Punkt die Ermittlung kritischer Konzentrationen verhinderte.

P117 Prädiktoren der Hirnatrophie bei chronisch toxischer Enzephalopathie

Marc Müller¹, Marieke Bode¹, Axel Buchter¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeitsmedizin, Universität des Saarlandes, Homburg

Ziel dieser Erhebung ist, anhand einer retrospektiven Befundanalyse, klinische Verläufe und Verlaufsprädiktoren chronisch toxischer Enzephalopathien (CTE) durch Lösemittel zu bestimmen.

In einem Zeitraum von 7 Monaten wurden 2496 Patientenakten aus den Jahren 1989 bis 2005 durchgesehen und die Daten und Befunde aller Patienten mit neurotoxischen Krankheitsbildern (117) ausgewertet. Bei 43 Patienten wurde die Diagnose CTE gestellt. Eine Monoexposition gegenüber Lösemitteln war in 30 % d.F. zu ermitteln (zumeist Perchlorethylen), die übrigen Patienten waren im Sinn einer Mischexposition gegenüber Perchlorethylen, Toluol, Ethanol, Benzol, Methanol und anderen exponiert. Die mediane Expositionszeit betrug 14 Jahre (3–39), die mediane Latenzzeit ebenfalls 14 Jahre (1–42), das mediane Erkrankungsalter 44 Jahre (19–59). Es fanden sich 4 CTE Grad I, 19 x IIa, 19 x IIb und 1 x III.

37 Patienten gaben an, unter Exposition Rauschzustände, Übelkeit, Kopfschmerzen oder andere Expositionssurrogate bemerkt zu haben. Häufigste Nebendiagnose war der arterielle Hypertonus bei 60 %, daneben Adipositas (21 %), Hyperurikämie (12 %), Diabetes mellitus und HLP (zu jeweils 9 %). Einen „vermehrten“ Alkoholkonsum gaben 9 Patienten an, 18 Patienten rauchten oder hatten geraucht.

Bei 32 Patienten lagen die Befunde eines CT/MRI des Zerebrums vor, wobei sich bei 17 Patienten (53 %) eine kortikale Hirnatrophie offenbarte. Bei einem Patienten zeigten sich unspezifische Entmarkungsherde (Stammganglien und Marklager). Bei den Restlichen zeigten sich keine pathologischen (8) oder in Zusammenhang mit der Lösemittelexposition (6) bringbaren Befunde.

Beim direkten Vergleich der Patienten mit Hirnatrophie (17) und der ohne pathologische Befunde (8) waren keine Unterschiede hinsichtlich Expositionszeit, Stoffart, Latenzzeit, Erkrankungsalter und Schweregrade der CTE eruiert. Dagegen waren die P. mit nachgewiesener Atrophie pro Tag durchschnittlich 1,5 Stunden länger exponiert; daneben gaben diese Patienten häufiger an, unter Exposition an Symptomen gelitten zu haben (61 % vs. 29 %).

Diese Daten deuten daraufhin, dass das Auftreten einer Hirnatrophie durch Lösemittel mit der (täglichen) Expositionshöhe korreliert.

P118 Wirkung von methylierten Arsen-Metaboliten auf zerebrale Prozesse des Lernens und des Gedächtnisses

Norbert Binding¹, Katharina Krüger², Ulrich Mußhoff², Ute Witting¹

¹Institut für Arbeitsmedizin, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, ²Institut für Physiologie I, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Durch elektrophysiologische Messungen an Hippocampus-Schnitten der Ratte sollte geprüft werden, ob methylierte metabolische Abbauprodukte des Arsens (trivalent: Monomethylarsonige Säure, MMAIII, und Dimethylarsinige Säure, DMAIII; pentavalent: Monomethylarsonsäure, MMAV, und Dimethylarsinsäure, DMAV) elementare Prozesse des Lernens und des Gedächtnisses im Gehirn beeinflussen können.

Hirngewebe von Ratten wird unter Anästhesie entnommen und die Hippocampi werden exziiert. 500 µm dicke Schnitte werden angefertigt und in künstlicher zerebrospinaler Flüssigkeit inkubiert. In einer speziellen Durchflusskammer werden Lösungen der Arsenverbindungen appliziert. Stimulations- und Messelektroden werden in den Schnitt eingebracht und die evozierten exzitatorischen postsynaptischen Potenziale (EPSP) nach Stimulation registriert.

An der Schaffer-Kollateral-CA1-Synapse führen die trivalenten Methylarsenverbindungen konzentrationsabhängig zu signifikanten irreversiblen Inhibierungen der EPSP. Konzentrationen von 25 µmol/l MMAIII bzw. 100 µmol/l DMAIII führen zur vollständigen Inhibierung.

MMAV und DMAV in Konzentrationen bis zu 100 µmol/l beeinflussen die Amplitude der EPSP nicht.

Hochfrequenz-Stimuli führen zu deutlichen, langanhaltenden Erhöhungen der postsynaptischen Antworten (long term potentiation, LTP). Die LTP, die als ein wesentlicher neuronaler Prozess im Zusammenhang mit Lernen und Gedächtnis gilt, wird durch MMAIII und DMAIII signifikant reduziert und bei Konzentrationen von 25 µmol/l MMAIII bzw. 10 µmol/l DMAIII vollständig blockiert.

MMAV und DMAV in Konzentrationen bis zu 100 µmol/l beeinflussen die LTP nicht.

Die dreiwertigen methylierten Arsenverbindungen führen zu funktionellen Störungen der synaptischen Übertragung im Gehirn, die zu den bekannten neurotoxischen Symptomen nach Arsenintoxikationen beitragen können. Die nachgewiesene Beeinflussung neuronaler Lern- und Gedächtnisprozesse muss außerdem zu einer erhöhten Wachsamkeit insbesondere auch bei umweltbedingter Arsen-Exposition führen.

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG MU 1377/3–2) im Rahmen der DFG-Forschergruppe FOR 415 „Metall(oid)organische Verbindungen in der Umwelt“

P119 Wirkung der Umwelttoxine Monomethylzinn und Dimethylzinn auf die synaptische Transmission in Hippocampus-Schnitten junger und adulter Ratten

Norbert Binding¹, Katharina Krüger², Ulrich Mußhoff², Ute Witting¹

¹Institut für Arbeitsmedizin, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, ²Institut für Physiologie I, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Monomethylzinn (MMT) und Dimethylzinn (DMT) werden unter anderem als Hitze- und Lichtstabilisatoren in PVC-Produkten wie z. B. Spielzeug oder auch Wasserleitungen eingesetzt. Sie können durch Auswascheffekte eine Kontamination von Speichel und Leitungswasser hervorrufen. Ziel dieser Arbeit war es zu prüfen, ob MMT und DMT ein neurotoxisches Potenzial aufweisen und elementare, mit Lernen und Gedächtnis verbundene zerebrale Prozesse stören können.

Die Untersuchungen wurden an Hippocampus-Schnitten junger und adulter Ratten durchgeführt. Lösungen von MMT und DMT wurden in einer Durchflusskammer appliziert. Über implantierte Elektroden wurden die evozierten exzitatorischen postsynaptischen Potenziale (EPSP) elektrophysiologisch abgeleitet.

MMT (100 µmol/l) führt zu einer leichten Erhöhung der EPSP-Amplituden bei adulten Ratten, bei jungen Ratten (15–21 Tage alt) zeigte sich eine deutlich ausgeprägtere, signifikante Erhöhung.

DMT (10 µmol/l) führte bei jungen und adulten Ratten zu vergleichbaren leichten Erhöhungen der EPSP-Amplituden. 100 µmol/l DMT hingegen führten zu signifikant erniedrigten EPSP-Amplituden, wobei die Reduktion bei jungen Tieren wesentlich ausgeprägter war.

Hochfrequenz-Stimuli führen zu deutlichen, langanhaltenden Erhöhungen der postsynaptischen Antworten („long-term potentiation“, LTP). Die LTP gilt als wesentlicher neuronaler Prozess im Zusammenhang mit Lernen und Gedächtnis.

MMT (100 µmol/l) führte nur bei adulten Tieren zu einer Reduzierung der LTP, die erst 90 min nach dem LTP-Stimulus signifikant wurde. Bei jungen Tieren zeigte sich eine leichte, nicht signifikante Erhöhung der LTP.

10 µmol/l DMT führten zu nicht signifikanten Reduktionen der LTP, 100 µmol/l zu signifikanten, bei jungen Tieren ausgeprägteren Reduktionen.

DMT und in geringerem Maße MMT beeinflussen die synaptische Transmission und insbesondere die für Lern- und Ge-

dächtnisprozesse wichtige Langzeitpotenzierung. Die nachgewiesene höhere Empfindlichkeit junger Tiere muss Anlass sein, insbesondere Kleinkinder vor Belastungen mit Methylzinnverbindungen zu schützen. Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG MU 1377/3–2 im Rahmen der DFG-Forschergruppe FOR 415 „Metall(oid)organische Verbindungen in der Umwelt“.

P120 Kobalt-Intoxikation infolge eines Endoprothesenabriebs als anerkannte Folge eines Arbeitsunfalls

Marcus Oldenburg, Ralf Wegner, Xaver Baur
Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA),
Universität Hamburg

Es wird ein 57-jähriger Patient vorgestellt, der als Zureiter nach einem Sturz vom Pferd eine als Arbeitsunfall anerkannte Oberschenkelhalsfraktur akquiriert hatte. Nach Schenkelhalsnagelung war eine volle Belastung wieder möglich. Im Verlauf entwickelte der Patient eine progrediente posttraumatische Coxarthrose. Im Oktober 1999 erfolgte eine operative Versorgung seiner Hüfte mit einem Keramik-Hüftkopf und einem Polyethylen-Inlay. Nach einem weiteren Sturz, diesmal außerhalb der versicherten Tätigkeit, wurde im August 2001 eine Revisionsoperation mit einer Metall-Polyethylen Gleitpaarung durchgeführt. Im November 2001 entwickelte der Patient eine erhebliche Leistungs- und Konzentrationsschwäche, Kopfschmerzen, Krämpfe und eine Polyneuropathie sowie eine anhaltende Sinustachykardie. Die umfangreichen internistischen Untersuchungen ergaben die Erstdiagnose einer Hypothyreose, Neuropathie und Kardiomyopathie. Wegen zunehmender Hüftgelenksbeschwerden wurde bei dem Patienten im Februar 2002 erneut ein Hüftkopfprothesenwechsel inkl. Inlaywechsel erforderlich. Im Operationsgebiet zeigte sich, dass eine übersehene Scherbe

des im August 2001 ausgetauschten, gebrochenen Keramikkopfes zu einem Metallabrieb des neu implantierten Stahlkopfes um ein Drittel seines Volumens geführt hatte. In den arbeitsmedizinisch-toxikologischen Untersuchungen wurde im Februar 2002 eine Kobalt- bzw. Chrombelastung im Blut von 625 bzw. 81 µg und im Harn von 16 500 bzw. 149 µg/l objektiviert. Diese Konzentrationen fielen nach Entfernung des verschlissenen Hüftgelenkskopfes zunächst ab (Kobalt- bzw. Chrom-Belastung im Blut 34 bzw. 13 µg/l und im Harn 149 bzw. 32 µg/l) und stiegen seit März 2003 als Hinweis für einen persistierenden Metallabrieb der neuen Hüftgelenksendoprothese wieder etwas an. Erhöhte Konzentrationen anderer Schwermetalle (z. B. Molybdän, Nickel, Zink) waren im Biomonitoring nicht feststellbar. Nach dem letzten Austausch des Femurkopfes bildeten sich die klinischen Beschwerden innerhalb von sechs Monaten komplett zurück.

Berufsgenossenschaftlich wurde die objektivierbare Kobalt-Intoxikation mit Hypothyreose, Neuropathie und Kardiomyopathie als Folge des zurückliegenden Arbeitsunfalls anerkannt (Gesamt-MdE von 40 %).

P121 Klinischer Langzeitverlauf nach chronischer Perchlorethylenbelastung

Marc Müller, Axel Buchter
Institut und Poliklinik für Arbeitsmedizin, Universität des Saarlandes, Homburg

Perchlorethylen (PER) hat die Potenz, akute und chronische neurotoxische Schäden hervorzurufen. Die chronisch toxische Enzephalopathie (CTE) ist dabei eine wohldefinierte Entität mit kognitiven Alterationen, Wesensänderung und affektiven Störungen. Der Verlauf solcher Enzephalopathien nach strikter Expositionskarenz ist Gegenstand der wissenschaftlichen Diskussion (s. auch

Merkblattänderung zur 1317). Wir berichten über den Langzeitverlauf von 10 Patienten, die alle im Rahmen ihrer Tätigkeit in einer Tierkörperverwertungsanstalt und damit in vergleichbarem Maße gegenüber PER exponiert waren.

Von 10 Patienten, die wir initial Anfang der 80er Jahre untersuchten, wurden die umfangreichen berufsgenossenschaftlichen und institutsinternen Befunde ausgewertet. 8 Patienten wurden im Verlauf mehrfach nachuntersucht. Darüber hinaus haben wir aktuell zwei Patienten klinisch und apparativ nachuntersucht.

Alle 10 Patienten arbeiteten unter vergleichbaren Bedingungen (> 8 Stunden täglich, 5 bis 6 Tage pro Woche). Kontakt gegenüber PER (Extraktions- und Reinigungsmittel) bestand ubiquitär in der Firmenhalle (Reinigung diverser Tankanlagen, Entweichen aus den Kesseln, permanente Undichtigkeiten im Leitungssystem).

Bei 9 Patienten wurde initial und im Verlauf eine CTE diagnostiziert (3 x IIa, 5 x IIb, 1 x III). Bei diesen fand sich ein hirnorganisches Psychosyndrom mit kognitiver Leistungsminderung, Wesensänderung und depressiven Zügen, bei 3 Patienten darüber hinaus eine frontale und zerebelläre Ataxie. Alle Patienten berichteten über Expositionssymptome („Rausch“ und andere). In acht Fällen zeigten sich initial Hirnatrophien.

Die Nachuntersuchungen nach Expositionsende (8 Patienten) zeigten 4 persistente Verläufe, 3 Höherstufungen der MdE im Verlauf (50/70, 50/80 und 60/80) infolge Befundprogredienz sowie eine weitere „Progredienz“ laut hausärztlicher Befundübermittlung. In keinem Fall zeigte sich eine Besserung der Symptomatik nach Expositionsende. Auch in der Auswertung der aktuellen Nachuntersuchungen fand sich eine Persistenz.

Die langjährige Exposition gegenüber Perchlorethylen im Hochdosisebereich führt zu persistenten Schäden der zerebralen Strukturen und Funktionsabläufe.

Kolloquien, Symposien und Seminare

Arbeitsmedizinisches Kolloquium des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften

K Ototoxische Arbeitsstoffe und Lärm aus Sicht der Praxis

Klaus Ponto

Berufsgenossenschaft Metall Süd, Mainz

Substanzen, deren Wirkung zu einer Schädigung des Gehörs führen kann (Ototoxizität), verlangen bei gleichzeitiger Einwirkung von Lärm am Arbeitsplatz besondere Beachtung bei der Gefährdungsbeurteilung. Obgleich noch Wissensdefizite hinsichtlich der substantiellen Risiken bei der Kombinationswirkung bestehen, ist bekannt, dass besonders folgende Stoffe für die Arbeitswelt ein ototoxisches Potenzial haben: n-Hexan, n-Heptan, Toluol, Ethylbenzol, n-Propylbenzol, Xylol, Styrol, Trichlorethylen, Schwefelkohlenstoff, Kohlenmonoxid, Zyanide, Blei, Quecksilber, Cadmium, Arsen.

Für einige dieser Gefahrstoffe sind zurzeit Arbeitsplatzgrenzwerte festgesetzt. Hierbei blieb deren ototoxische Wirkung bisher noch unberücksichtigt.

Im Bereich der chemischen Industrie sind noch zahlreiche Lärm- und Vibrationsarbeitsplätze vorhanden, jedoch sind an diesen Arbeitsplätzen gleichzeitige Belastungen durch ototoxische Gefahrstoffe in der Regel nicht gegeben. In gezielten regelmäßigen Gehöruntersuchungen bei ototoxisch belasteten Beschäftigten ohne Lärmexposition sind bislang keine Auffälligkeiten bekannt geworden.

In der Metallbranche, die durch eine erhebliche Zahl von Arbeitsplätzen mit Lärmexposition gekennzeichnet ist, werden viele ototoxische Arbeitsstoffe verwendet. In ersten Risikoanalysen in betroffenen Arbeitsbereichen mit entsprechenden Kombinationsbelastungen wurde ermittelt, bei welchen Tätigkeiten die stoffbezogenen Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten bzw. z.T. überschritten wurden. Daraus lassen sich Hinweise auf Risikogruppen und gezielte Schutzmaßnahmen ableiten. Auch in der Baubranche werden an Arbeitsplätzen Arbeitsstoffe mit ototoxischem Potenzial bei gleichzeitiger Lärmexposition regelmäßig verwendet. Erkenntnisse aus arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen bestätigen relevante Hörverluste der betroffenen Beschäftigten.

Besonders valide Ergebnisse konnten mit der Feldstudie „Toluol in Tiefdruckereien“, durchgeführt von der BG Druck und Papierverarbeitung in den Jahren 1993 bis 2002, gewonnen werden. Toluolbedingte Hörverluste konnten mit der Studie nicht bestätigt werden.

Einen guten Beitrag zur Beseitigung der Wissensdefizite können gezielte Auswertungen der beim BGIA in der Datenbank MEGA gespeicherten Expositionsdaten zu den genannten ototoxischen Arbeitsstoffen und Lärm leisten. Die Zusammenführung des Datenbestandes bietet die Möglichkeit, Hinweise auf Gruppen zu gewinnen, die durch Kombinationsbelastungen ggf. einem größeren Hörverlustrisiko ausgesetzt sein können.

Aufgrund der zurzeit vorliegenden Erkenntnisse zeichnet sich bereits jetzt ab, dass hinsichtlich des Hörverlustrisikos Lärm und dessen Bekämpfung in den betroffenen Branchen weiterhin eine prominente Bedeutung hat.

K Ototoxische Arbeitsstoffe und Lärm aus der Sicht der Wissenschaft

Andreas Seeber

Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund

Aus tierexperimentellen Studien ist bekannt, dass gleichzeitig oder nacheinander auftretende Einwirkungen von Lärm- und Lösungsmittelexpositionen additive und überadditive Effekte als Hörschwellenveränderungen haben können. Im Vortrag wird ein Überblick zu epidemiologischen Studien gegeben, die zu kombinierten Lärm- und Lösungsmittelexpositionen bekannt wurden.

Effekte von 21 aromatischen Lösungsmitteln (u. a. Toluol und Styrol) in Zellformationen der Cochlea sind tierexperimentell darstellbar. Damit liegen Informationen zur ototoxischen Einordnung der Substanzen vor. Eine typische Untersuchung an Ratten zu Toluol und Lärm belegt die Hypothese der Überadditivität. Die genutzten Expositionen liegen weit oberhalb der Arbeitsplatzgrenzwerte (z. B. Faktor 20 für Toluol).

Des Weiteren werden Studien der Arbeitsgruppen von M. Sliwiska-Kowalska (Lodz) und T. Morata (NIOSH, Cincinnati) vorgestellt, die Belege für kombinierte Effekte von Lärm- und chemische

Expositionen an Arbeitsplätzen (Toluol, Styrol, Lösungsmittelgemische) zeigen. Die Expositionen liegen nur zum Teil oberhalb der gültigen Grenzwerte, sind aber in ihrer Einordnung kritisch zu sehen. Als empfindliche Frequenzbereiche eines chemisch induzierten Hörverlustes werden 4–6 kHz, z.T. auch höhere Frequenzen ausgewiesen.

Diesen Ergebnissen werden Erhebungen der Arbeitsgruppe des Vortragenden gegenüber gestellt, die ohne Effektnachweis blieben bei Expositionen unterhalb des Grenzwerts (Toluol). Aus der Gegenüberstellung der Studien ergibt sich, dass die Suche nach Effektschwellen zumindest teilweise (Toluol) eingegrenzt werden kann.

Die Empfehlungen eines EU-unterstützten Workshops zur Thematik sehen die Ototoxizität als eine Gefährdung an Arbeitsplätzen an, die einer besonderen Zuwendung und Grenzwertsetzung bedarf. Dem kann gegenüber gestellt werden, dass Ototoxizität nach Lösungsmittelexposition durchaus als einer von verschiedenen anderen neurotoxischen Effekten einzuordnen ist. Sofern stabile Nachweise vorliegen, dass in diesem Wirkbereich die sensitivste Effektschwelle eines Arbeitsstoffes vorliegt (Lowest Observable Advers Effect Level), sind diese bei der Grenzwertsetzung zu berücksichtigen. Es ist diskutierenswert, unter welchen Bedingungen präventive arbeitsmedizinische Untersuchungen der Betroffenen zu empfehlen sind.

K Ototoxische Arbeitsstoffe und Lärm – Bilanz und Ausblick

Jürgen Milde

BG-Zentrale für Sicherheit und Gesundheit (BGZ), HVBG, Sankt Augustin

Das Thema „Ototoxizität von Arbeitsstoffen“ ist durchaus nicht neu und in Verbindung mit Schwermetallen (z. B. Blei und seine Verbindungen) und so genannten Erstickungsgasen (z. B. Kohlenmonoxid) lang bekannt. In den Blickpunkt der Aufmerksamkeit geriet es durch Aktivitäten in Wissenschaft und Rechtsetzung, die auf internationaler Ebene angestoßen worden sind. Von dieser Entwicklung sind nun auch viele Lösungsmittel betroffen, die in der Arbeitswelt in beträchtlichen Mengen zum Einsatz gelangen.

Bei ototoxischen Arbeitsstoffen handelt es sich um eine Vielfalt von Chemikalien, deren Toxikologie und Risikopotenzial für das Gehör nicht hinreichend bekannt sind. Vermisst werden vor allem Erkenntnisse zu Pathomechanismen, Dosis-Wirkungs-Beziehungen und Effektschwellen.

Die wissenschaftlichen Befunde am Menschen leiden unter Problemen bei der präzisen Erfassung der Exposition. Daten über ototoxische Effekte unter den Expositionsbedingungen aktueller Arbeitsplätze sind weitgehend nicht vorhanden. Ebenso fehlen belastbare Daten über die Kombinationswirkungen von Lärm und ototoxischen Arbeitsstoffen.

Die Wissensdefizite gestatten es zurzeit nicht, mit der nötigen Genauigkeit festzustellen, ob und von welchen der unter Verdacht stehenden Stoffe in der Arbeitswelt substantielle Risiken ausgehen und unter welchen Arbeitsbedingungen sie zum Tragen kommen könnten.

Auf Basis der bei den Berufsgenossenschaften vorhandenen Messdaten zu Gefahrstoffen und Lärm wird derzeit versucht, Arbeitsplätze mit einem möglicherweise erhöhten Risiko zu identifizieren.

In einer Fachveranstaltung im Sommer 2006 wurde eine erste Bewertung des derzeitigen Erkenntnisstandes in Wissenschaft und Praxis aus Sicht des Arbeitsschutzes vorgenommen und in einem Positionspapier des Ausschusses Arbeitsmedizin niedergelegt. Darin wird versucht, die Größenordnung der Problematik angemessen einzuordnen und Hinweise für den praktischen Umgang zu geben. Darüber hinaus werden Empfehlungen für Vorgehensweisen formuliert, die beim derzeitigen Stand der Erkenntnisse ein ausreichend hohes Schutzniveau der Beschäftigten gewährleisten. Zusätzlich sind eine Reihe weiterer Aktivitäten in Betracht zu ziehen, die vorhandene Kenntnislücken schließen und so eine fundierte Basis für zielgerichtetes Handeln herstellen könnten.

Das Positionspapier ist unter www.hvbg.de Webcode 2162018 zusammen mit weiterer Information im Internet herunterladbar.

K Neue Entwicklungen zu den Berufskrankheiten der Wirbelsäule

Stephan Brandenburg

Mitglied der Geschäftsführung, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Hamburg

Seit ihrem Inkrafttreten zum 01. 01. 1993 stellen die mit einer zeitlich beschränkten

Rückwirkung eingeführten Berufskrankheitentatbestände für verschleißbedingte Wirbelsäulenerkrankungen Nr. 2108–2110 (s. Anhang) vor allem für die medizinische Begutachtung eine besondere Herausforderung dar. So sind insbesondere eindeutige Abgrenzungs- und Beurteilungskriterien z. B. in Bezug auf das berufskrankheitenkonforme Krankheitsbild in diesen Berufskrankheitentatbeständen nicht enthalten. Trotz der mittlerweile vorliegenden umfangreichen gutachterlichen Erfahrungen und der Bestrebungen, eine nachvollziehbare Begutachtungspraxis zu entwickeln, werden viele zentrale Aspekte wie z. B. die Beurteilung konkurrierender Ursachenfaktoren nicht einheitlich gesehen. Um den verschiedenen Schwierigkeiten und unterschiedlichen Auffassungen zu begegnen, hat es in jüngster Zeit eine Reihe von Neuerungen in Bezug auf die Berufskrankheiten der Wirbelsäule gegeben:

- I. Konsensus-Arbeitsgruppe „Medizinische Beurteilungskriterien bei den Berufskrankheiten der Lendenwirbelsäule“
- II. Deutsche Wirbelsäulenstudie
- III. BK-Nr. 2110: Neues Merkblatt für die ärztliche Untersuchung
- IV. BK-Nr. 2108: Neues Merkblatt für die ärztliche Untersuchung
- V. Aktuelle Rechtsprechung

Die Schwerpunkte des Beitrags liegen auf grundsätzlichen Anmerkungen zu den Ergebnissen der Konsensus-Arbeitsgruppe sowie auf Erläuterungen zur aktuellen Rechtsprechung.

Anhang

- **2108** Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch langjähriges Heben oder Tragen schwerer Lasten oder durch langjährige Tätigkeiten in extremer Rumpfbeugehaltung, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können.
- **2109** Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Halswirbelsäule durch langjähriges Tragen schwerer Lasten auf der Schulter, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können.
- **2110** Bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lendenwirbelsäule durch langjährige, vorwiegend vertikale Einwirkung von Ganzkörperschwingungen im Sitzen, die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die

Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können.

K Expositionsermittlung der Wirbelsäulenbelastung

Rolf Ellegast

Referat Arbeitswissenschaft, physikalische Einwirkung, Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz (BGIA), St. Augustin

Präventive Maßnahmen am Arbeitsplatz setzen die Kenntnis arbeitsplatzspezifischer Belastungsdaten voraus. Bei Wirbelsäulenbelastungen gehören hierzu insbesondere die aus der Tätigkeit resultierenden Körperhaltungen und -bewegungen sowie die z. B. bei der manuellen Lastenhandhabung auf die Arbeitsperson einwirkenden Kräfte. Dabei müssen die mit dem Arbeitsprozess verbundenen Belastungen möglichst in ihrer Komplexität und zeitlichen Abfolge objektiv erfasst und bewertet werden. Hierzu setzen das BGIA und verschiedene Berufsgenossenschaften Messsysteme ein. Die hierdurch gewonnenen Belastungsdaten werden in einem Datenbanksystem eingestellt und aufbereitet.

Zur kontinuierlichen Erfassung und Analyse von Wirbelsäulenbelastungen an Arbeitsplätzen wird vom BGIA und 9 Berufsgenossenschaften seit Jahren das CUELA-Messsystem eingesetzt. Körper-/Gelenkbewegungen und einwirkende Kräfte werden hierbei mit Sensoren, die auf der Arbeitskleidung angebracht sind, in hoher Auflösung über mehrstündige Messzeiten erfasst. Unmittelbar nach einer Messung liegen die Ergebnisse in Form von Statistiken vor und können inkl. Videodokumentationen in das Datenbanksystem OMEGA eingelesen werden. Dieses bisher zur Archivierung und Recherche von Gefahrstoff-, Lärm- und Vibrationsdaten genutzte System wurde um ein entsprechendes Modul „Muskel- und Skeletbelastungen“ erweitert.

Mehr als 200 Belastungsprofile von Arbeitsplätzen verschiedener Branchen (u. a. Bauwirtschaft und Krankenpflege) sind inzwischen messtechnisch erfasst worden. Sowohl in Betriebsberatungen als auch im Rahmen von Forschungsprojekten konnten so gezielte Präventionsmaßnahmen zur Vermeidung von Fehlbelastungen des Muskel-Skelettsystems am Arbeitsplatz eingeleitet werden.

Mit der Einstellung der Belastungsprofile in die OMEGA-Datenbank, deren Struktur eine Expositionsübergreifende Analyse zulässt, wurde begonnen.

Die objektive Expositionsermittlung von Wirbelsäulenbelastungen und deren Auswertung mit Hilfe des OMEGA-Datenbanksystems stellt ein wichtiges Instrument sowohl für die Prävention als auch für die einheitliche Bewertung in BK-Feststellungsverfahren dar. Die hierdurch gewonnenen Belastungskataster könnten zukünftig auch in epidemiologischen Untersuchungen genutzt werden.

K Prävention von Wirbelsäulenerkrankungen – Vorgehen in der betriebsärztlichen Praxis

Michael Spallek

Gesundheitsschutz, Volkswagen Nutzfahrzeuge, Hannover

Arbeitsmediziner werden besonders häufig mit Fragen zur Belastbarkeit des Stütz- und Bewegungsapparates im Allgemeinen und der Wirbelsäule im Besonderen konfrontiert. Diese Beurteilungsnotwendigkeit erfolgt nicht nur bei akuten Beschwerden oder Schmerzen, sondern vor allem bei tätigkeitsbezogenen Problemen am Arbeitsplatz, bei arbeitsmedizinischen Begutachtungen zur Einsatzmöglichkeit wegen chronischer Erkrankungen oder nach Operationen wie auch im Rahmen arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen. Im beruflichen Alltag spiegelt sich daher seit einigen Jahren die besondere epidemiologische Situation sowie die sozioökonomische Bedeutung der „Volkskrankheit Rückenbeschwerden“ deutlich wieder.

Für zielführende Präventionsaktivitäten ist ein ineinander greifendes modulares Vorgehen notwendig. Neben der unabdingbar erforderlichen Kenntnis der Gefährdungsbeurteilungsdaten zu Belastungen und Beanspruchungen am aktuellen Arbeitsplatz sowie der Berücksichtigung evtl. vorhandener medizinischer Vorbefunde ist für eine zielgerichtete Prävention eine möglichst gezielte Anamnese und eine funktionsbezogene ärztliche körperliche Untersuchungen notwendig. Für die Bewertung sind in erster Linie individuelle funktionelle Störungen und daraus resultierende Leistungs- oder Bewegungseinschränkungen von Interesse und erst in zweiter Hinsicht die zugrundeliegenden Strukturschäden.

Nur auf der Basis einer arbeitsmedizinischen Beurteilung, ob die bei der Untersuchung festgestellten Funktionsstörungen tätigkeitsrelevant sind und/oder evtl. weitere Gesundheitsschäden bei Fortführung der Tätigkeit zu erwarten sind, ist die Frage zu beantworten, ob primär weitere diagnostische, therapeutische oder rehabilitative

Maßnahmen notwendig sind oder ob Präventionsmöglichkeiten eher in arbeitsplatzgestaltender Ergonomie bzw. in arbeitsorganisatorischen Maßnahmen liegen.

Dieser individuelle Präventionsansatz zielt im Wesentlichen auf die Sekundär- und Tertiärprävention. Er ist daher grundsätzlich durch Maßnahmen der Primärprävention zu ergänzen, beispielsweise durch prospektive arbeitsmedizinische Einflussnahme auf Arbeitsplatzplanungen und ergonomische Gestaltungen sowie durch individualpräventive Angebote für alle Beschäftigten. In Kolloquiumsbeitrag werden dazu Beispiele und Anregungen aufgezeigt.

Symposium: Unfälle durch Übermüdung

S Sekundenschlaf – Ursachen und Gegenmaßnahmen

Britta Geißler¹, Lorenz Hagenmeyer², Udo Erdmann³, Axel Muttray¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ²Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement, Universität Stuttgart, ³Arbeitsgestaltung bei psychischen Belastungen, Stress, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin

Etwa ein Viertel aller tödlichen Autobahnunfälle wird durch Einschlafen des Fahrers verursacht. Umgangssprachlich wird in diesem Zusammenhang häufig der Begriff „Sekundenschlaf“ verwendet. Um die Charakteristika und Ursachen des Sekundenschlafes zu erfassen, wurde eine Literaturrecherche durchgeführt. Entscheidendes Merkmal von Sekundenschlaf ist der Wahrnehmungsausfall, jedoch gibt es keine einheitliche Definition. Kumulative Schlafdefizite erhöhen die Wahrscheinlichkeit des kurzen unabsichtlichen Einschlafens. Die Leistungsfähigkeit ist aber schon vor dem Einschlafen deutlich herabgesetzt. Ursachen für Schlafdefizite sind Erkrankungen, in erster Linie schlafbezogene Atmungsstörungen, sowie Störungen des Schlaf-Wach-Rhythmus, wie z. B. bei Schichtarbeit, aber auch freiwilliger Schlafentzug durch Freizeitaktivitäten. Sedierende Medikamente, Alkohol und Drogen verstärken schlafrigkeitsbedingte Leistungsdefizite. Einschlafunfälle ereignen sich insbesondere bei monotoner Straßenführung gehäuft zwischen Mitternacht und den frühen Morgenstunden, bei älteren Fahrern auch in den Nachmittagsstunden. Unregelmäßige und lange Arbeits-

zeiten tragen zu erhöhter Fahrerschlafrigkeit bei. Schlafrigkeit anzeigende Symptome wie Gähnen, Lidschwere, Konvergenzschwäche etc. werden zwar vom Fahrer erkannt, der Schlafrigkeitsgrad und das sich hieraus ergebende Unfallrisiko aber häufig unterschätzt. Die beste Gegenmaßnahme ist anzuhalten und zu schlafen. Der vigilanzsteigernde Effekt von koffeinhaltigen Getränken ist nur vorübergehender Natur, kann jedoch durch ein so genanntes „Powernapping“ verstärkt werden. Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge sollten Arbeitgeber und Fahrer umfassend über die Gefahren von Schlafrigkeit und Sekundenschlaf aufgeklärt und hinsichtlich vorbeugender Verhaltens- und Gegenmaßnahmen beraten werden. Dazu gehört auch eine Arbeitsorganisation, die den Erfordernissen eines erholsamen Schlafes Rechnung trägt.

S Videoanalyse der Schlafrigkeit von Fahrern – eine Pilotstudie

Axel Muttray¹, Lorenz Hagenmeyer², Bastian Unold¹, Jean-Baptist du Prel³, Britta Geißler¹

¹Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, ²Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement, Universität Stuttgart, ³Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Von Wierwille und Ellsworth (1994) wurde ein Verfahren zur Einschätzung der Schlafrigkeit von Fahrern anhand von Videoaufnahmen vorgeschlagen. In einer Pilotstudie sind wir der Frage nachgegangen, ob das Verfahren in der Praxis praktikabel ist und ob eventuell Zeit sparende Alternativen vergleichbare Ergebnisse liefern.

Aufgrund von Vorversuchen mussten Präzisierungen der von Wierwille publizierten Deskriptoren von Schlafrigkeit erfolgen. Anschließend wurden die Videoaufnahmen von 6 realen Busfahrten und 6 Fahrten nach Schlafentzug auf einem Fahrssimulator mit einer Gesamtdauer von 12 Stunden in randomisierter Reihenfolge ausgewertet. Die Schlafrigkeit in den einzelnen Videosegmenten wurde von einem trainierten Rater mittels einer Ordinalskala von 0 bis 16 beurteilt. Drei Auswerteverfahren wurden verglichen: eine modifizierte Form nach Wierwille mit Zeitsegmenten von je 2,5 min Dauer (Goldstandard, A1); ein Algorithmus (A2) in Anlehnung an Wylie (1998) mit Segmenten von 5 min Dauer und Überspringen von 25 min bei einem Score $S < 4$, bei $S \geq 4$ Rück- sowie Vorwärtsanalyse der angrenzenden Segmente bis zu einem $S < 4$, dann bei der Vorwärtsanalyse ggf. er-

neuter Sprung; eine Analyse analog A2 mit dem Unterschied, dass Segmente mit $S < 4$ nicht übersprungen, sondern mit doppelter Filmgeschwindigkeit betrachtet und nur bei $S \geq 4$ bei nochmaliger Betrachtung mit normaler Geschwindigkeit ausgewertet wurden (A3). Um Kappa zu berechnen, wurden die Messwerte in vier Gruppen aufgeteilt. Als weiteres Maß für die Übereinstimmung wurden Bland-Altman-Diagramme erstellt.

Kappa betrug für A1/A2 0,671 (95 %-Konfidenzintervall (KI) 0,668–0,674) und für A1/A3 0,694 (95 %-KI 0,691–0,697). Die Bland-Altman-Diagramme zeigten eine gute Übereinstimmung sowohl für die Methoden A1/A2 als auch für A1/A3, nur bei wenigen Segmenten war der Betrag der Differenz der Scores der jeweiligen Methoden > 2 .

Beide Äquivalenztests ergaben eine gute Übereinstimmung der beiden Alternativverfahren mit dem Goldstandard. Untersuchungen mit einer größeren Fallzahl und zur Interrater-Variabilität sind erforderlich, bevor allgemein gültige Schlussfolgerungen gezogen werden können.

Danksagung. Die Studie wurde von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin unterstützt.

S Eignung von Lidschlagparametern zur Schläfrigkeitsmessung

Udo Erdmann¹, Lorenz Hagenmeyer², Axel Muttray³, Britta Geißler³

¹Arbeitsgestaltung bei psychischen Belastungen, Stress, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin, ²Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement, Universität Stuttgart, ³Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Erhöhte Schläfrigkeit und Einschlafneigung können das Unfallrisiko bei Tätigkeiten, die eine hohe Aufmerksamkeit erfordern, erhöhen. So besteht beispielsweise beim Führen eines Kraftfahrzeuges oder bei einer Überwachungstätigkeit in sicherheitsrelevanten Industrieanlagen nicht nur eine Gefährdung für den Beschäftigten selbst, sondern auch für die Bevölkerung und die Umwelt.

Verschiedene wissenschaftliche Methoden werden angewandt, um den Wachheits- bzw. Schläfrigkeitsgrad zu bestimmen. Hierzu zählen Selbstbeurteilungsverfahren (z. B. Stanford Sleepiness Scale und Karolinska Sleepiness Scale) und messtechnische Verfahren (z. B. Pupillographischer Schläfrigkeitstest).

Mit der hier vorgestellten Messapparatur, die den Lidschluss und daraus messtechnisch abgeleitete Parameter benutzt, soll kontinuierlich das Ausmaß von Schläfrigkeit während der Arbeitstätigkeit erfasst werden. Die bisher durchgeführten Untersuchungen zu Lidschlagparametern erfolgten größtenteils unter Laborbedingungen. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse wurden bei der Entwicklung eines tragbaren Aufzeichnungsgerätes berücksichtigt, das nun erstmalig bei einer Feldstudie zum Einsatz kommt.

Der Vorteil einer Erhebung von Lidschlussparametern gegenüber anderen Verfahren liegt neben der Anwendbarkeit während der Arbeitstätigkeit in der Kontinuität der Datengewinnung. Insbesondere letzteres ermöglicht neue Vorgehensweisen in der Vigilanzforschung.

Es werden die technischen Eigenschaften des Lidschlagmessgerätes vorgestellt und Erläuterungen zum Messprinzip und zur Applikation gegeben.

Anhand von Messdaten, die bei Nachtfahrten im Fahrzeugsimulator sowie bei realen Nachtfahrten gewonnen wurden, werden die Eignung des Messverfahrens und die Brauchbarkeit des Gerätes demonstriert.

S Bewertung der Effektivität von Hypovigilanz-Management-Systemen

Lorenz Hagenmeyer¹, P. van den Hurk²

¹Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement, Universität Stuttgart, ²Institut für Technologiemanagement, Technische Universität Eindhoven,

Schläfrigkeit stellt eine der Hauptursachen für schwere Unfälle dar. Insbesondere Schichtarbeiter sind aufgrund der regelmäßigen Störung des Schlaf-Wach-Rhythmus einem hohen Unfallrisiko ausgesetzt. Neben einer adäquaten Gestaltung der Arbeitszeiten sowie einer geeigneten Schlafhygiene können Hypovigilanz-Management-Systeme (HVMS) die Sicherheit erhöhen. Diese messen Schläfrigkeit und warnen den Nutzer, z. B. einen Maschinenbediener, mittels geeigneter Warnstrategien und Nutzerschnittstellen (HMI) rechtzeitig. Bei aktuellen Systemen sind diese jedoch nur rudimentär gestaltet. Ebenso wurde die Effektivität bisher nicht nachgewiesen. Es wurde daher zunächst ein neuartiges, multimodales HVMS entwickelt.

Ziel der hier vorgestellten Untersuchung war der Nachweis der Effektivität des Systems im Rahmen einer realistischen Fabrikarbeitsaufgabe.

Auf der Basis eines realen Fabrikarbeitsplatzes wurde eine Arbeitsaufgabe für das Labor entwickelt, die die standardisierte Messung von Leistung und Fehlerzahl ermöglichte. 24 Studenten wurden randomisiert auf drei nach Geschlecht und Chronotyp parallelisierten Versuchsgruppen aufgeteilt: keine Warnmeldungen (Kontrolle), zufällige Warnmeldungen (Positivkontrolle) und zielgerichtete Warnmeldungen (Treatment). Am späten Nachmittag fand eine Baseline-Erhebung statt, nach einer Nacht Schlafentzug wurde am darauf folgenden Morgen zwischen 4.30 und 8.00 Uhr die eigentliche Datenhebung durchgeführt.

Zum Zeitpunkt der Einreichung des Beitrags waren die Experimente gerade erst abgeschlossen, daher kann hier nur eine vorläufige Datenanalyse vorgestellt werden. Die vorläufige Datenauswertung bzgl. der Hauptzielgröße Effektivität mittels einer einfaktoriellen Varianzanalyse weist auf keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Gruppen hin. Allerdings ist die Standardabweichung der Werte für die Gruppe mit zielgerichteten Warnmeldungen größer als für die Gruppe ohne Warnmeldungen.

Detaillierte Untersuchungen müssen den oben genannten ersten Befund bestätigen. Weiterhin sind Subkonstrukte der Effektivität sowie Substichproben (z. B. nach Geschlecht) zu untersuchen. Erst auf der Basis der detaillierten Datenauswertung können dann fundierte Schlussfolgerungen gezogen werden.

S Schläfrigkeitsbezogene Verkehrsunfälle – über den Einsatz der Pupillographie zur Aufklärung und Prävention

Barbara Wilhelm¹, Caroline Weil de Vega¹, Wilhelm Durst¹, Gerhard Otto²

¹Kompetenzbereich II, Steinbeis-Transferzentrum Biomedizinische Optik und Funktionsprüfung, Tübingen, ²Referat 742 Arbeitsmedizin, Arbeitssicherheitsorganisation, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, München

Schläfrigkeit von Straßenverkehrsteilnehmern, auf die mindestens ein Viertel aller Verkehrsunfälle zurückgeht, war bislang kaum praktikabel erfassbar. Zwar wird von Seiten der Kfz-Industrie an fahrzeuggestützten Technologien zur Detektion von Müdigkeit gearbeitet, fahrzeugunabhängige Testverfahren, die sich z. B. bei Verkehrskontrollen anwenden ließen, sind jedoch ebenso notwendig. In den letzten Jahren kam bei präventiven und Aufklärungsaktionen an Autobahnraststätten ein physiologisches Ver-

fahren aus der Schlafforschung und Schlafmedizin (PST) versuchsweise zum Einsatz.

Beim Pupillographischen Schläfrigkeitstest (PST, AMTech, Weinheim) werden so genannte Schläfrigkeitsswellen der Pupille nach einem speziellen Algorithmus analysiert. Insgesamt beteiligten sich 63 Verkehrsteilnehmer freiwillig an den Messungen und Befragungen. Die Fahrer wurden ausführlich zum Thema Schläfrigkeit und damit verbundenen Gefahren aufgeklärt und beraten. Bei auffälliger Schläfrigkeit wurde eine kurze Schlafpause von etwa 15 Minuten empfohlen.

Die Messergebnisse zeigten lediglich bei 43 % der Autofahrer einen normalen Wachheitsgrad. Dagegen war in 25 % der Fälle auffällige Schläfrigkeit zu finden; 32 % der Messwerte lagen im grenzwertigen Bereich.

Die PST-Messung zeigte sich unter den Messbedingungen an einer Autobahnraststätte und dem Einfluss von Alltagsstimulanzen wie Koffein und Nikotin empfindlich genug, Schläfrigkeit zu detektieren. Das Verfahren gibt über aktuelle Einschlafgefahr und potenzielle Unfallgefahr Aufschluss und kann somit der Aufklärung der Verkehrsteilnehmer sowie der Unfallprävention dienen. Seit Sommer 2005 wird es im Rahmen von Verkehrskontrollen in Oberösterreich eingesetzt.

S Baustein A7 „Ermüdung“ aus dem BGF-Programm „Gesund und sicher – Arbeitsplatz Omnibus“

Axel Gebauer

Technischer Aufsichtsbeamter, Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen, Wuppertal

„Gesund und sicher – Arbeitsplatz Omnibus“ will

- Gesundheits- und Unfallgefahren im Fahrdienst reduzieren
- Strategien zum Umgang mit unvermeidbaren Belastungen vermitteln
- das Bewusstsein für die Notwendigkeit aktiver Gesundheitsvorsorge bilden.

Dieses moderierte Programm ist speziell für Fahrerinnen und Fahrer von Linien- und Reisebussen entwickelt worden. Es besteht aus insgesamt 18 Bausteinen, unterteilt in die Abschnitte

- A Belastung und Beanspruchung im Fahrdienst (Bausteine A1 bis A10)
- B Sicherheit rund um den Bus (Bausteine B1 bis B4)
- C Beförderung besonderer Personengruppen (Bausteine C1 und C2)
- D Stress und Konflikte am Arbeitsplatz (Bausteine D1 und D2)

Jeder Baustein kann unabhängig von den anderen durchgeführt werden. Ermüdung wird im Baustein A7 behandelt.

Lernziele: Die Teilnehmer sollen

- wissen, wie Ermüdung entsteht und welche Faktoren Ermüdung begünstigen,
- Auswirkungen von Ermüdung (Verlängerung der Reaktionszeit, Sekunden-schlaf usw.) und damit verbundenen Unfallgefahren kennen,
- in der Lage und bereit sein, Ermüdungserscheinungen bei sich selbst zu erkennen und sich entsprechend zu verhalten,
- erfahren, dass Kaffee, Tee usw. nicht in der Lage sind, Ermüdungsprozesse nachhaltig aufzuhalten,
- wissen, dass durch richtige Pausengestaltung, Trink- und Essgewohnheiten die Ermüdung verringert und Leistungsfähigkeit optimiert werden kann,
- bereit sein, bei der Gestaltung ihres Tagesablaufs für ausreichend Schlaf- bzw. Erholungszeiten zu sorgen.
- Zeit ca. 60 Minuten

Die Teilnehmer werden gebeten, mittels Flipchartabfragen Antworten und Kommentare zu geben, wie oft und zu welchen Tageszeiten sie sich innerhalb der letzten drei Monate am Steuer schläfrig gefühlt haben. Nach diesem Erfahrungsaustausch folgen Informationen u. a. über Dämpfungs-/Aktivierungssystem, die Bedeutung von Pausen und Wirkung verschiedener Getränke. Anschließend werden Ermüdungssymptome gesammelt und Gegenmaßnahmen diskutiert. Abschließen werden einige Bewegungsübungen für die Pause durchgeführt.

Teilnehmer entdecken bzw. entwickeln ihre Erkenntnisse in diesen moderierten Veranstaltungen selbst. Dadurch identifizieren sie sich mit ihren Ergebnissen und sind so motiviert diese auch anzuwenden.

S Schlafapnoescreening bei Fahrern im Verkehrsbetrieb

Martin Weskott

Allergologie/Notfallmedizin/Umweltmedizin, Wuppertaler Stadtwerke AG, Wuppertal

Schlafapnoe ist eine in der Bevölkerung mit ca. 5 % (Männer) und 2 % (Frauen) verbreitete Erkrankung. Wir untersuchten, inwieweit Mitarbeiter der WSW AG von der Erkrankung betroffen und noch nicht diagnostiziert waren. Ziele waren die Diagnostik von Beschäftigten mit hoher Anforderung an die Vigilanz zur Sicherung von Fahrdiensttauglichkeit, Verkehrs- oder An-

lagensicherheit. Prävention vermeidbarer Verkehrsunfälle mit Omnibus und Schwebebahn.

Bei den arbeitsmedizinischen Untersuchungen bei Fahr- und Kraftwerkspersonal nach G25 sowie den Regeln von BOKraft/Strab erfolgte eine gezielte anamnestiche Befragung inkl. Epworth-Score zur Früherkennung von Einschlafneigung, Tagesschläfrigkeit und Vigilanzstörungen bei Fahrpersonal von Kraftomnibus (KOM) und Schwebebahn sowie von Leitstandspersonal in Kraft- und Wasserwerk. Bei Hinweis auf schlafbezogene Atemstörung im Epworth-Score oder in der Anamnese erfolgten Apnoescreening mit SomnoCheckEffort® oder ResMed ApneaLink® und Funktionstests von Atmung, Kreislauf und Labor. Bei positivem Befund erfolgte Schlafabordiagnostik (Polysomnographie) und Therapie. Dazu kam eine direkte Zuweisung an Schlaflabore und kurzfristige Terminvergabe > 3 Wochen.

Von 1171 Untersuchten wurde bei 342 ein Screening durchgeführt, bei 112 eine Schlafapnoe diagnostiziert und therapiert. 53 der MA mit Schlafapnoe sind KOM-Fahrer, 20 SBfahrer, 8 Leitstandsfahrer.

In 94 Fällen wurde die vollständige Tauglichkeit im bisherigen Beruf wiedererlangt. In den übrigen Fällen erfolgte Umsetzung in andere Tätigkeiten, in vier Fällen Vorruhestand. Die Fahrdienstuntauglichkeitszeiten wurden von 9 auf 2 Monate reduziert. Die Beschäftigten wurden mit Alternativaufgaben beschäftigt. Fast alle Neudiagnosen wurde durch den Gesundheitsschutz WSW gestellt.

Das ambulante Apnoescreening stellt eine technisch einfache Verfahren zur Diagnostik der Schlafapnoe dar. Die Untersuchung ist einfach durchzuführen und erfolgt programmunterstützt. Eine Nachbearbeitung der Untersuchungsdaten ist entbehrlich. Das Untersuchungskonzept ist effektiv und reduziert das Unfallrisiko.

Symposium: Zukunft der Gehöruntersuchung

S Audiometrische Tests im Rahmen der arbeitsmedizinischen Gehörvorsorge – Rückblick und Ausblick

Jürgen Kießling

Audiologie, Justus-Liebig-Universität, Gießen

Grundelemente der arbeitsmedizinischen Gehörvorsorge sind die Erkennung, Quantifizierung und Lokalisierung von Hör-

störungen sowie die Bewertung deren Auswirkungen auf das Kommunikationsvermögen im Alltag mit dem Ziel der Prävention und Protektion. Dementsprechend ist der audiometrische Untersuchungsgang in den drei Phasen Siebtest (Lärm I), Ergänzungsuntersuchung (Lärm II) und erweiterte Ergänzungsuntersuchung (Lärm III) strukturiert. Bezüglich des Siebtests und der Ergänzungsuntersuchung hat diese Untersuchungsstruktur seit der Einführung der arbeitsmedizinischen Gehörvorsorge in den 1970er Jahren keine wesentlichen Änderungen erfahren. Lediglich ist zu einem späteren Zeitpunkt die erweiterte Ergänzungsuntersuchung hinzugekommen.

So dient das klassische Verfahren der Tonschwellenaudiometrie in Luftleitung im Rahmen des Siebtests der Erkennung und einer ersten Grobquantifizierung eventuell vorliegender Hörstörungen. In der Ergänzungsuntersuchung wird das Ausmaß der Hörstörung in einem erweiterten Frequenzbereich tonaudiometrisch erfasst und durch die Hinzunahme der Tonschwellenaudiometrie in Knochenleitung gelingt in Verbindung mit dem Stimmgabelversuch nach Weber eine Differenzierung in Schallleitungs- und Schallempfindungsschwerhörigkeiten. Die für die Arbeitsmedizin entscheidende Differenzierung zwischen kochleären und retrokochleären (neuralen) Hörstörungen beruht schließlich auf dem SISI-Test, der integraler Bestandteil von Lärm II ist. In der erweiterten Ergänzungsuntersuchung liefern die Befunde der Sprachaudiometrie (Freiburger Test) die Basis für eine arbeitsmedizinische Bewertung des Kommunikationsvermögens und insbesondere die Entscheidungsgrundlage, ob dauerhafte gesundheitliche Bedenken ausgesprochen werden müssen. Während die Sprachaudiometrie verpflichtender Bestandteil von Lärm III ist, stellt die Impedanzmessung am Trommelfell eine optionale Erweiterung dar, die lediglich dann durchgeführt wird, wenn eine erweiterte Untersuchung der Mittelohrfunktion angezeigt ist und eine eventuelle Schallleitungsbeteiligung genauer abgeklärt werden muss.

Vor diesem Hintergrund werden die in Lärm I, II und III verankerten audiometrischen Untersuchungsverfahren angesprochen und insbesondere Fehlerquellen und Schwachstellen aufgezeigt. Daraus lassen sich Vorstellungen für eine verbesserte und zeitgemäßere audiologische Diagnostik im Rahmen der arbeitsmedizinischen Gehörvorsorge ableiten. Bei einer zukünftigen Revision des Untersuchungsgangs könnte insbesondere der SISI-Test ein Streichkandidat sein, der möglicherweise durch

eine verkürzte Hörfeldaudiometrie ersetzt werden könnte. Eine weitere attraktive Ergänzung könnten die Otoakustischen Emissionen darstellen, die in einem weiteren Beitrag dieser Veranstaltung vertieft behandelt werden.

S Bedeutung und Nutzen der ISO 1999 für die Lärmprävention

Martin Liedtke

Arbeitsgestaltung – Physikalische Einwirkungen, Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz – BGIA, St. Augustin

Abschätzung des Hörverlustes bei Lärmbelastung nach ISO 1999:1990

ISO 1999 enthält ein mathematisches Modell zur Berechnung der zu erwartenden Hörverluste für Gruppen ohne Lärmbelastung und für einheitlich lärmbelastete Gruppen. In die Berechnung gehen folgende Einflussgrößen ein:

- der A-bewertete, energieäquivalente, auf acht Stunden bezogene Dauerschallpegel $L_{Aeq,8h}$ in dB (entspricht dem Beurteilungspegel L_r , nach DIN 45645 Teil 2 ohne Impulszuschläge KI),
- die Expositionsdauer in Jahren,
- das Lebensalter in Jahren,
- das Geschlecht.

Als Grenzen für die Gültigkeit des Modells werden angegeben:

- $L_{Aeq,8h}$ zwischen 75 dB und 100 dB,
- Lebensalter über 18 Jahre und
- Expositionsdauer bis zu 40 Jahren.

Die Aussagen des Modells beschränken sich auf Gruppen ohne außerberuflich bedingte Hörminderungen. Die Berechnung ergibt die Hörverluste bei den Frequenzen 0,5; 1; 2; 3; 4; 6 kHz in Perzentilen von 0,05 bis 0,95. Das Perzentil 0,05 besagt beispielsweise, dass bei 5 % der Lärmexponierten ein Hörverlust zu erwarten ist, der gleich oder größer ist als der berechnete Wert.

Erkenntnisse aus der ISO 1999 für die heutige Lärmprävention? Der Autor versucht zu beleuchten, auf welche Erkenntnisse sich die ISO 1999 gründet. Lassen sich für die Prävention Erkenntnisse bezüglich der Lärm-Auslöse-(Grenz-)werte der „Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung“ aus der ISO 1999 ableiten?

Effizienz der Lärmprävention der letzten 3 Jahrzehnte nachweisbar? In der Bundesrepublik Deutschland erfordert die Unfallverhütungsvorschrift „Lärm“ seit 1974 Lärmschutz an Arbeitsplätzen. Spiegeln sich die verschiedenen Lärmschutzmaßnahmen inzwischen in einem Rückgang der berufsbedingten Hörschädigungen wider? Der

Autor wird versuchen, dieser Frage durch einen Vergleich der statistischen Daten zur beruflichen Lärmschwerhörigkeit mit den Ergebnissen einer Modellrechnung basierend auf ISO 1999 für eine beruflich Lärm exponierte Population nachzugehen.

S Arbeitsschutz – Lärm- und Vibrationsverordnung – Aspekte für die Arbeitsmedizin

Klaus Ponto

Berufsgenossenschaft Metall Süd, Mainz

Mit dem Inkrafttreten der neuen Arbeitsschutz – Lärm- und Vibrationsverordnung wird die arbeitsmedizinische Vorsorge bei Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen im Hinblick auf arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen abschließend geregelt.

Bei Expositionen gegenüber gehörfährdendem Lärm sind vom Arbeitgeber künftig arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen als Pflichtuntersuchungen zu veranlassen, wenn die oberen Auslösewerte und die Expositionsgrenzwerte für Vibrationen erreicht oder überschritten werden.

Die arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen sind als Erstuntersuchungen, Nachuntersuchungen in regelmäßigen Abständen, als Nachuntersuchungen bei Beendigung der gefährdenden Tätigkeit und bei besonderen Anlässen durchzuführen.

Für die betroffenen Beschäftigten ist die Durchführung dieser Untersuchungen Voraussetzung für die Ausübung der entsprechenden Tätigkeit. Der Arbeitgeber erhält über das Ergebnis der Untersuchung eine ärztliche Bescheinigung und ist verpflichtet, für die betroffenen Beschäftigten eine Vorsorgekartei zu führen. Sowohl für Lärm als auch für Vibrationen sind in der Verordnung Auslösewerte definiert, bei deren Überschreiten den Beschäftigten arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen anzubieten sind. Mit den Untersuchungen können künftig nur Fachärzte für Arbeitsmedizin oder Ärzte mit der Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“ beauftragt werden. Analog zu den Festlegungen in der Gefahrstoffverordnung entfällt das bisherige Ermächtigungsverfahren.

Die Untersuchungen werden weiterhin nach allgemein anerkannten Regeln der Arbeitsmedizin durchgeführt. Für Untersuchungen bei Lärmexposition ist dies der Berufsgenossenschaftliche Grundsatz „Lärm“ (G20) und für Untersuchungen bei Vibrationsexposition der Berufsgenossenschaftliche Grundsatz „Belastungen des Muskel- und Skelettsystems“ (G46, Teil Vibrationen). Die Durchführung dieser Untersuchungen

erfordert besondere Fachkenntnisse, die zurzeit in Spezialseminaren verschiedener Fortbildungsträger vermittelt werden.

Neu ist bei der Gefährdungsbeurteilung „Lärm“ die Berücksichtigung der Wechsel- oder Kombinationswirkungen mit arbeitsbedingten ototoxischen Substanzen oder Vibrationen.

Auch neu ist die Pflicht des Arbeitgebers, für die entsprechend exponierten Beschäftigten bereits bei Überschreiten der unteren Auslösewerte für Lärm und der Auslösewerte für Vibrationen eine allgemeine arbeitsmedizinische Beratung sicherzustellen.

Bei den Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge „Lärm“ haben sich gegenüber den bisherigen Regelungen substantiell nur geringfügige Änderungen ergeben.

S Neue Verfahren zur Feststellung der Empfindlichkeit des Gehörs gegenüber Lärm

Arne Ernst, Dietmar Basta

HNO-Klinik, Unfallkrankenhaus Berlin

Da die BK 2301 (lärmbedingte Innenohrschwerhörigkeit) immer noch den größten Anteil an allen (entschädigungspflichtigen) Berufskrankheiten in der Bundesrepublik darstellt, ist es aus Sicht der Prävention interessant und volkswirtschaftlich bedeutsam, frühzeitig eine beginnende Lärmschwerhörigkeit zu erkennen und besonders Gefährdete optimal schützen zu können. Trotz umfangreicher arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen der gewerblichen Berufsgenossenschaften (Lärm I–III, UVV Lärm, HVBG 2005) im Rahmen des G20 sind jedoch seit Jahren die Zahl der gemeldeten Verdachtsfälle mit einer BK 2301 bzw. die anerkannten Fälle nur leicht rückläufig. Deshalb scheint es sinnvoll zu sein, nach methodischen Alternativen zu suchen, die möglicherweise zur Früherkennung einer Lärmschädigung beitragen und damit eine individualisierte, verbesserte arbeitsmedizinische Beratung ermöglichen. Durch die klinische Einführung der OAE-Messverfahren können mit hoher Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit der Haarzellschaden (als zelluläres Korrelat der Lärmschädigung) audiometrisch nachgewiesen werden (Rekrutmentnachweis) und somit dieses objektive Messverfahren zur Beurteilung der Innenohrfunktion herangezogen werden.

Es ist deshalb das Ziel des vorgestellten Ansatzes, mit Hilfe von transitorisch evozierten otoakustischen Emissionen (TEOAE) eine Korrelation zwischen der Hörschwelle

im normalen Audiogramm und den TEOAE-Veränderungen (hinsichtlich Amplitude und Reproduzierbarkeit) im Falle einer zu erwartenden oder bereits einsetzenden Lärmschädigung des Gehörs nachzuweisen. Dazu werden u. a. Beschallungsversuche an einer repräsentativen Stichprobe der Probanden durchgeführt, um eine mögliche Vulnerabilität des Innenohres nachzuweisen. TEOAE (Amplitudenreduktion um 4 dB) erweisen sich bislang als sensibelster Indikator, so dass sich daraus ein wichtiger Hinweis auf eine erhöhte, biologisch determinierte Lärmüberempfindlichkeit bei der Entstehung der Lärmschwerhörigkeit ableiten lassen könnte. Das vorliegende Vorhaben wurde von der Ethikkommission der Charité positiv bewertet.

Mit Unterstützung des Forschungsfonds des HVBG (St. Augustin)

S Lärmpräventionen bei Jugendlichen am Beispiel des „Tag gegen Lärm“

Robert Blech

Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Familie und Frauen und Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Abteilung³

In den letzten Jahren wurden bei verschiedenen Aktionen beim „Tag gegen Lärm“ Kinder und Jugendliche über Lärmwirkungen und Lärmschwerhörigkeit durch den Staatlichen Gewerbearzt für Rheinland-Pfalz aufgeklärt.

Bei audiometrischen Untersuchungen ergab sich bereits eine Vielzahl von Auffälligkeiten im Sinne einer beginnenden Lärmschwerhörigkeit, in der Regel verursacht durch Freizeitlärm.

Mit entsprechender Beratung wurden und werden den doch sehr interessierten Jugendlichen präventive Maßnahmen vermittelt.

Über Öffentlichkeitsarbeit wird ein multiplikativer Effekt erreicht.

Symposium: UV-Licht-induzierter Hautkrebs

S UV-Licht-induzierter Hautkrebs

Thomas L. Diepgen¹, Otto Blome², Hans Drexler³, Elke Weishaar¹, Ulrich Funke⁴

¹Abteilung klinische Sozialmedizin, Schwerpunkt Berufs- und Umweltdermatologie, Gesundheitssystemforschung,

Universität Heidelberg, ²Referat Berufskrankheiten I, HVBG, Sankt Augustin, ³Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ⁴Gesundheitswesen, AUDI AG, Ingolstadt

In dem Symposium soll aufgrund des gegenwärtigen wissenschaftlichen Erkenntnisstandes über maligne Hauttumoren handlungsrelevantes Wissen für die Arbeitsmedizin dargestellt und diskutiert werden. Dabei kommt der primären und sekundären Prävention eine besondere Bedeutung zu.

Es ist heute wissenschaftlich unbestritten, dass das im natürlichen Sonnenlicht enthaltene UV-Licht kanzerogen ist. Ultraviolette Strahlung kann in Abhängigkeit von der Wellenlänge zahlreiche biologische Prozesse induzieren und biologische Funktionen beeinflussen. Das Spektrum der akuten biologischen Wirkung reicht von einer Immunmodulation über die vermehrte Melanin-Bildung bis hin zum Zelltod bei akutem Sonnenbrand. Chronische UV-Belastung kann zu benignen (Lentigines, Erythromelanos interfollicularis colli, Teleangiectasien, senile Elastose) und malignen Veränderungen führen. Auch epidemiologisch ist die kausale Verknüpfung von UV-Belastung und Hautkrebskrankungen gut belegt. Die wichtigsten malignen Hauttumoren sind das maligne Melanom sowie das Plattenepithelkarzinom der Haut und das Basaliom.

In dem Symposium werden zunächst die klinischen und pathophysiologischen Besonderheiten der verschiedenen Hautkrebskrankungen (Plattenepithelkarzinome, Basaliome, malignes Melanom) dargestellt, aktuelle Daten zur Epidemiologie präsentiert und auf die wachsende Bedeutung für die Arbeitsmedizin eingegangen. Da in vielen Arbeitsbereichen eine teilweise erhebliche UV-Belastung gegeben ist, stellt sich die berechnete Frage, ob und wann eine durch berufliche UV-Lichtbelastung induzierte Hautkrebskrankung als Berufserkrankung anerkannt werden kann. In der Arbeitsmedizin geht es aber nicht nur um Fragen der Entschädigung, sondern vor allem um die wirksame und effektive Prävention von Erkrankungen. Daher werden Strategien zur primären und sekundären Prävention von Hautkrebskrankungen kritisch dargestellt und diskutiert. Der Betriebsarzt übernimmt auch eine wichtige Rolle im „Gesundheitsmanagement“ der von ihm betreuten Beschäftigten. Daher soll auch auf die Durchführbarkeit sowie Effizienz und Nutzen von Hautkrebs-Screening Aktionen im Betrieb eingegangen werden.

Schon im späten 15. Jahrhundert entwickelte der Würzburger Peter Henlein präzise, kleine Meisterwerke der Feinmechanik, die den Grundstein für viele Generationen deutscher Uhrmacherkunst legten.



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

Nicht nur deutsche Uhren sind von herausragender Qualität: Setzen Sie auf unsere langjährige Erfahrung mit dem **Oculus Centerfield 2**, ein kleines kompaktes Perimeter zur Gesichtsfeldprüfung nach FeV bis 70° – auch von der DOG empfohlen.

NEU!

Das Centerfield 2 Perimeter ermöglicht eine vom Prüfpunktraster unabhängige Nachuntersuchung und trägt damit zu einer sicheren Bewertung Ihres Gesichtsfeldbefundes bei.

Ergänzend das **Binoptometer 3**, ein freisichtiges Sehtestgerät zum monokularen und binokularen Sehtest nach G25, G37 und G41 in jeder beliebigen Entfernung (von 0,33 mm bis ∞) und zur FeV-Prüfung.

Komplettiert mit dem **Oculus Mesotest II**, ein Gerät zur Prüfung der Dämmerungssehschärfe und der Blendempfindlichkeit (G25).



Symposium: Aids und Beruf

S Aids und Beruf in Deutschland

Sabine Beckmann¹, Michael Krone², Osamah Hamouda³

¹ILO Programme on HIV/AIDS and the World of Work, International Labour Office, Genf, ²Koordination der EP LINK-UP, Deutsche AIDS-Hilfe e.V., Berlin, ³Abteilung für Infektionsepidemiologie, Leiter des Fachgebiets HIV/AIDS und andere sexuell oder durch Blut übertragbare Infektionen, Robert Koch Institut, Berlin

Mit der besseren Behandelbarkeit von HIV und Aids durch die antiretroviralen Kombinationstherapien hat sich die Lebenserwartung der mit dem HI-Virus infizierten Menschen erheblich erhöht. Die Zahl der Aids-Erkrankungen ist nach Angaben des Robert-Koch-Instituts gesunken: Wurden beispielsweise im Jahr 1994 noch 2032 Aids-Fälle gemeldet, liegt die Zahl im Jahr 2005 bei etwa 850. Die Inzidenz der HIV-Infektionen stieg in den letzten Jahren in den letzten Jahren leicht an und lag im Jahr 2005 bei 2600 Fällen. Die Prävalenz der Menschen, die in Deutschland 2005 leben wird auf 49 000 beziffert.

Mit der steigenden Lebenserwartung hat sich auch der Bedarf an Hilfe und Unterstützung für die betroffenen Menschen verändert. Stand in früheren Jahren die Versorgung für einen zeitlich verkürzten letzten Lebensabschnitt im Vordergrund, so rückt seit geraumer Zeit, trotz aller Problematiken, die die Krankheit nach wie vor mit sich bringt, eine aktive Perspektiv- und Zukunftsplanung in den Blickpunkt. Arbeit und Beschäftigung spielen in diesem Zusammenhang eine bedeutende Rolle.

Menschen mit HIV und Aids treten somit, ähnlich wie auch Betroffene anderer chronischer Erkrankungen, bei denen medizinische Entwicklungen zu einer besseren Behandelbarkeit führen, in der Welt der Arbeit in Erscheinung, als Arbeitssuchende und dadurch als arbeitsmarktpolitisch relevante Gruppe, aber auch als im Erwerbsleben stehende, bei denen es darum geht, die Erwerbsfähigkeit so lange wie möglich zu erhalten und sie in die Betriebe zu integrieren.

In dem Symposium soll aus verschiedenen Perspektiven ein Überblick über das Thema „Aids und Beruf in Deutschland“ und dessen Relevanz für die Arbeitsmedizin vermittelt werden. Am Beispiel der Infektionserkrankung Aids wird es darüber hinaus um den Umgang mit chronischen Erkrankungen und so genannten versteck-

ten Behinderungen („hidden disabilities“) am Arbeitsplatz gehen. Viele machen diese körperlichen Einschränkungen am Arbeitsplatz nicht bekannt. Das gilt insbesondere für Menschen mit HIV und Aids, die sich als Träger einer Infektionskrankheit am Arbeitsplatz in der Regel mit unbegründeten Berührungsängsten konfrontiert sehen. Dabei spricht einiges für die These: Je größer die Möglichkeit des offenen Umgangs mit einer Beeinträchtigung am Arbeitsplatz, desto größer die Identifikation mit dem Unternehmen und desto größer der Benefit für das Unternehmen. Zudem ließen sich Fehlzeiten durch psychische Belastungen, die durch das Verheimlichen entstehen können, eher vermeiden und die Arbeitsorganisation besser gestalten.

Der Themenkomplex „Aids und Beruf in Deutschland“ soll aus folgenden Sichtweisen beleuchtet werden:

- Epidemiologie der Infektionserkrankung (RKI)
- HIV/Aids in Hoch- und Niedrigprävalenzländern – Leitlinien der International Labour Organisation (ILO)
- Die betriebsärztliche Sicht: Das Thema HIV/AIDS in einem Großunternehmen
- Maßnahmen und Strategien zur Erhöhung der Teilhabe von Menschen mit HIV und Aids am Erwerbsleben: Erfahrungen aus der Projektarbeit der EQUAL-Entwicklungspartnerschaft LINK-UP
- Erfahrungsbericht aus einer HIV/Aids-Schwerpunktpraxis

Symposium: Deutsche Wirbelsäulenstudie

S Deutsche Wirbelsäulenstudie

Ulrich Bolm-Audorff¹, Annekatrin Bergmann², Dirk Ditschen³, Rolf Ellegast³, Gine Elsner⁴, Oliver Geiss⁵, Joachim Grifka⁷, Johannes Haerting², Friedrich Hofmann⁶, Matthias Jäger⁵, Oliver Linhardt⁷, Alwin Luttmann⁵, Martina Michaelis⁸, Matthias Nübling⁸, Gabriela Petereit-Haack¹, Barbara Schumann², Andreas Seidler⁹

¹Landesgewerbeamt, Regierungspräsidium Darmstadt, Wiesbaden, ²Institut für medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/Saale, ³Referat Arbeitswissenschaft, physikalische Einwirkung, Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz (BGIA), St. Augustin, ⁴Institut für Arbeitsmedizin, Universitätsklinik Frankfurt, ⁵Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund, ⁶Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Abt. Sicherheits-

technik, Bergische Universität Wuppertal, ⁷Orthopädische Klinik, Universität Regensburg, Bad Abbach, ⁸FFAS, Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin, Freiburg, ⁹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin

Ziel der Studie war die Untersuchung von Dosis-Wirkungs-Beziehungen bei der Berufskrankheit 2108.

Methoden: Populationsbezogene Fall-Kontroll-Studie bei 915 Patienten, die wegen Prolaps oder fortgeschrittener Chondrose der LWS stationär oder ambulant in einer Klinik oder Praxis im Einzugsbereich der Studienzentren Frankfurt/Main, Freiburg, Halle oder Regensburg behandelt wurden, sowie bei 901 Kontrollprobanden aus der Wohnbevölkerung derselben Regionen. Die Diagnosen der Fälle wurden nach den Kriterien der Konsensus-AG des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften zur BK 2108 überprüft. Bei allen Probanden wurde zunächst ein ca. einstündiges standardisiertes Interview zu beruflichen Belastungen durch Lastenhandhabung, Körperhaltung, Ganzkörperschwingungen und psychosoziale Einflussfaktoren, zu Belastungen durch Sport, Hobbys, Rauchen und zu Erkrankungen des Bewegungsapparates durchgeführt. Bei Probanden, die eine bestimmte Höhe beruflicher Belastungen überschritten, erfolgte ein ca. 2-stündiges Interview durch Experten der technischen Aufsichtsdienste (TAD) der gesetzlichen Unfallversicherung zu beruflichen Belastungen durch Lastenhandhabung, Körperhaltungen und Ganzkörperschwingungen. Auf der Grundlage der TAD-Ermittlung wurden biomechanische Kennwerte der LWS-Belastung nach dem MDD sowie 9 anderen, a priori definierten biomechanischen Modellen mit z. T. herabgesetzter Mindesteinwirkung bezüglich der lumbosakralen Druckkraft, der Rumpfvorneigung oder der Tagesdosis berechnet. Die Auswahl der am besten geeigneten Dosismodelle erfolgte mit dem Akaike Information Criterion.

Es fand sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen beruflichen Belastungen gemäß der biomechanischen Analyse sowie Prolaps und Chondrose bei Männern und Frauen. Es werden verschiedene Dosismodelle für Prolaps und Chondrose bei Männern und Frauen dargestellt und ihre Anpassung an die vorliegenden Daten bewertet. Dies gilt auch für das MDD.

Aufgrund der Ergebnisse der Studie wird voraussichtlich das MDD zu überarbeiten und durch ein besser anpassendes Dosismodell zu ersetzen sein.

Seminar AMD der BG Bauwirtschaft

S Demographischer Wandel und chronische Erkrankungen

Kurt Rinnert

Arbeitsmedizinischer Dienst, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Köln

Zunehmend mehr Menschen mit chronischen Erkrankungen werden in den nächsten Jahren und Jahrzehnten im Arbeitsprozess stehen. Dafür gibt es gute Gründe: Die Überalterung der Bevölkerung nimmt zu. Im Jahr 2020 werden voraussichtlich mehr als 50 % der Erwerbstätigen zu den „älteren Arbeitnehmern“ zählen, d. h. 45 Jahre und älter sein. Die Anzahl der Neuerkrankungen bei chronischen Erkrankungen nimmt zu, aber auch die Häufigkeit in der Bevölkerung für chronische Erkrankungen insgesamt wird sich erhöhen. Auch die Lebenserwartung von Menschen mit chronischen Erkrankungen wird voraussichtlich ansteigen. Das Renteneinstiegalter wird ab 2012 schrittweise bis 2029 erhöht werden. Ab dann wird es eine Rente erst mit 67 geben. Auch dadurch werden mehr ältere Menschen im Arbeitsprozess stehen.

Europaweit sind zurzeit aber in keinem anderen Land so wenig ältere Beschäftigte erwerbstätig wie in Deutschland. Über die Hälfte der Unternehmen haben keine Beschäftigten mehr, die älter als 50 Jahre sind. Dies bedeutet eine gefährliche Verschwendung bzw. Vernichtung von Erfahrung, Kenntnissen und Kompetenzen für den Standort Deutschland, aber auch für die einzelnen Branchen und Betriebe.

Das Hauptproblem liegt in der tradierten Ausrichtung, d. h. der Konzeption der Arbeitsstätten und der Arbeitsabläufe, auf nahezu ausschließlich junge Menschen.

Die Lösung liegt zum einen Teil in dem Umbau der Arbeitsverhältnisse auf die Bedürfnisse der älteren und ggf. gehandicapten Arbeitnehmer. Der andere Teil der Lösung liegt in der Förderung der Gesundheit der Menschen bei der Arbeit. Dabei ergänzen und verstärken sich gegenseitig persönliche und betriebliche Maßnahmen. Hierzu müssen allerdings Voraussetzungen vor allem in den Betrieben geschaffen werden. Viele forschungsunterstützte Einzelprojekte befassen sich mit konkreten Maßnahmen in Branchen oder bestimmten Betrieben. Diese Erfahrungen sind auszuwerten und auf ihre Übertragbarkeit hin zu prüfen. Dies ist aber nicht Gegenstand dieser Betrachtung.

In diesem Beitrag wird ein systematischer Ansatz entworfen, chronisch Kranke

im Betrieb frühzeitig zu erkennen und deren Arbeitsfähigkeit zu erhalten. Dazu wird das Zusammenwirken von Unternehmen, den Betriebsärzten und anderer im Arbeitsschutz Beteiligter in Form einer Matrix dargestellt.

S Betriebliche Gesundheitsförderung in Kleinbetrieben – ein Angebot des AMD

Beate Nölle

Arbeitsmedizinischer Dienst, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Dortmund

Kranke und überlastete Arbeitnehmer in der Bauwirtschaft verursachen in den Betrieben Jahr für Jahr enorme Kosten. Fehlzeiten und innere Kündigung der Beschäftigten sind für die Unternehmen teuer. Mitarbeiter und Führungskräfte unterliegen den typischen bauspezifischen Arbeitsanforderungen mit entsprechenden gesundheitlichen Folgen. Dabei können Unternehmen viel für die Gesundheit ihrer Mitarbeiter tun. Ein Langzeitprojekt des Arbeitsmedizinischen Dienstes (AMD) der BG BAU zeigt, dass Gesundheitsförderung auch in Kleinbetrieben möglich ist – sowohl betriebsbezogen als auch überbetrieblich und gewerkeübergreifend. In Zusammenarbeit mit der IKK, Kreishandwerkerschaften, Innungen und der Handwerkskammer wurden Instrumente und Maßnahmen zur Gesunderhaltung der Mitarbeiter entwickelt. Dabei wurden Ergebnisse der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen, Mitarbeiterbefragungen, gewerkespezifische Gesundheitsberichte, Ausfallzeiten < 3 Tage, medizinische Gründe für frühzeitige Berentung sowie Unfall- und BK-Meldungen berücksichtigt. Die Untersuchungsauswertung von insgesamt 65 Dachdeckern und 56 selbstständigen Klempnern und Installateuren bestätigte eindringlich die Notwendigkeit von Gesundheitsförderungsangeboten auch in Kleinbetrieben. Die Unterstützung durch den AMD reicht vom kontinuierlichen Untersuchungs- und Beratungsangebot über ergonomische Maßnahmen, moderierte Gesundheitszirkel, Suchtberatung, ein Präventionsprogramm für Auszubildende, Konfliktmanagement, Unterstützung im klassischen Arbeitsschutz, Beratung in Problemfällen bis hin zum monatlichen „Gesundheitsbrief“. Ein individuelles und prozessorientiertes Nachsorgeprogramm schafft bei Mitarbeitern und Unternehmen ein Problembewusstsein für die eigene Gesundheit und verdeutlicht die persönlichen und betrieblichen Chancen eines verbesserten Gesundheitsverhaltens. Betriebsärztliche Beratung wird aktiv nachgefragt. Sowohl betriebs- als auch volkswirt-

schaftlich führt die Gesundheitsförderung zur Kostensenkung arbeitsbedingter Erkrankungen. Der beschriebene wirtschaftliche Nutzen kommt dabei sowohl der Unfallversicherung als auch der Krankenkasse zugute.

S Förderung staubarmer Maschinen und Geräte

Norbert Kluger

GIS BAU, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Frankfurt am Main

In vielen Branchen werden handgeführte Maschinen und Geräte eingesetzt, um mineralische Werkstoffe wie Beton- oder Kalksandstein zu bearbeiten. Diese Tätigkeiten können mit der Freisetzung von mineralischem Staub verbunden sein. Die Beschäftigten sind teilweise hohen Staubbelastungen ausgesetzt.

Allerdings gibt es am Markt längst Bearbeitungssysteme (Maschine und Mobilentstauber), die die Staubemission vermindern. Doch deren tatsächliche Wirksamkeit ist in der Praxis bisher wenig bekannt; verlässliche Informationen sind also dringend erforderlich.

Um die Frage zu klären, wie wirksam die heute am Markt erhältlichen Bearbeitungssysteme hinsichtlich der Stauberfassung sind, wurde von der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU) ein praxisorientiertes Forschungsprojekt durchgeführt. Untersucht wurden rund 100 am Markt verfügbare Bearbeitungssysteme.

Alle Bearbeitungssysteme wurden unterschiedlichen „Maschinenkategorien“ wie Trennschleifer, Mauernutfräsen, Exzenter-schleifer oder Putzfräsen zugeordnet und innerhalb der Gruppe nach den gleichen Kriterien untersucht. In einem speziell hergerichteten Prüfraum wurden die einzelnen Bearbeitungssysteme unter praxisnahen Bedingungen untersucht.

Die Untersuchungen im Prüfraum haben gezeigt, dass bei vielen Maschinenkategorien deutlich niedrigere Staubemissionen in der Praxis erreichbar sind, als sie derzeit beobachtet werden. In keinem Fall wurden bei den abgestimmten Systemen auch nur annähernd so hohe Konzentrationen ermittelt, wie sie bei Arbeitsplatzmessungen auf Baustellen mit nicht abgestimmten oder nicht abgesaugten Systemen beobachtet wurden.

Als Ergebnis des Forschungsprojektes liegen nun Informationen zu den untersuchten Bearbeitungssystemen als Hilfen zur Gefährdungsbeurteilung vor und sind frei zugänglich im Internet veröffentlicht (www.gisbau.de).

Nachdem eine ausreichende Wirksamkeit bei den meisten abgestimmten Systemen belegt wurde, kommt es nun darauf an, die Ergebnisse in der Praxis umzusetzen. Die Förderung dieser staubarmen Bearbeitungssysteme soll auch durch eine Branchenregelung erreicht werden. Bei dieser Branchenregelung „Mineralischer Staub in der Bauwirtschaft“ engagieren sich alle am Bau Beteiligten für die Umsetzung gemeinsam entwickelter Maßnahmen zum Gesundheitsschutz.

S Konsum illegaler Drogen in der Bauwirtschaft

Anette Wahl-Wachendorf

Arbeitsmedizinischer Dienst, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Darmstadt

Im Arbeitsmedizinischen Dienst der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft wurden (in den Jahren 2004 und 2005) bei insgesamt 33 Versicherten Untersuchungen auf den Konsum illegaler Drogen durchgeführt. Die Untersuchung wurde mehrheitlich durch den Unternehmer bzw. den Ausbilder veranlasst. Aufgabe der Betriebsärzte war die Beurteilung der Einsatzfähigkeit der Untersuchten an den jeweiligen Arbeitsplätzen. 21 der 33 Drogentestungen waren positiv. An erster Stelle der im Blut und Urin mittels GC-MS-Analyse nachgewiesenen Substanzen stand Cannabis. Klinische Auffälligkeiten wurden bei 11 Versicherten beschrieben. Dabei standen die Symptome „verzögerte Reaktion“ und „Schweißausbruch“ im Vordergrund. Bei den positiv Getesteten wurden in allen Fällen gesundheitliche Bedenken ausgesprochen. Zum einen wurden zeitlich befristete Bedenken bezogen auf die Tätigkeit (z. B. als Dachdecker) ausgesprochen. Zum anderen erfolgte die Beurteilung „keine Bedenken unter bestimmten Voraussetzungen“. Diese waren Drogenabstinenz als Voraussetzung sowie „keine Tätigkeit an laufenden Maschinen“. Daneben wurde betriebsärztlich von Tätigkeiten mit Absturzgefahr und Fahrtätigkeit abgeraten. Gesundheitliche Bedenken wurden insbesondere für die Vorsorgeuntersuchung „Fahr- und Steuertätigkeiten“ und „Absturzgefahren“ ausgesprochen.

S Beratung der Beschäftigten – ein Teil der Vorsorge mit wachsender Bedeutung

Bernd Hartmann

Arbeitsmedizinischer Dienst, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Hamburg

Die arbeitsmedizinische Vorsorge richtet sich nicht einseitig auf die Einsetzbarkeit von Personen an bestimmten Arbeitsplätzen, die Früherkennung von Folgen der Arbeit für die Gesundheit oder die frühzeitige Erkennung von Berufskrankheiten. Es war zu prüfen, wie sie sich neben arbeitsbezogenen Erkrankungsrisiken auf allgemeine Erkrankungen der Erwerbsbevölkerung auswirkt.

In einer Nachbefragung über die Resultate der betriebsärztlichen Beratung bei Vorsorgeuntersuchungen des AMD der BG BAU zwischen 1998 und 2004 wurden die Inhalte, Befolgungen und Ergebnisse für 3115 überwiegend männliche Beschäftigte ermittelt. Die Befragung erfolgte bei Beschäftigten zum nächstfolgenden Untersuchungstermin.

Etwa ein Drittel der Untersuchten soll den Hausarzt wegen eines Befundes aufsuchen, was von 64 % realisiert wird und bei 90 % dieser Personen nachträglich als erfolgreich bzw. zweckmäßig bewertet wird. Weitere wichtige Empfehlungen betreffen u. a. die Augen (19 % Augenarzt/Optiker), die Gewichtsabnahme (22 %), das Rauchen (14 %), die Blutdruckkontrolle (14 %) und das Tragen von Gehörschutz (28 %). Die angegebenen Befolgungen für diese Empfehlungen betragen 80 % (Augen), 77 % (Blutdruckkontrolle), 81 % (Gehörschutz), aber nur 34 % bei der Gewichtsreduktion und 18 % beim Rauchen. Alle Erfolgsraten liegen > 75 % bei den Personen, die sich an diese Empfehlungen hielten.

Die arbeitsmedizinische Vorsorge hat nachweisliche Erfolge der Sekundärprävention, die tendenziell größer sind als vergleichbare Angebote der Gesundheitsförderung der Krankenkassen oder der Check-up-Untersuchungen der Kassenärzte. Zugleich stößt sie die Kooperation mit den behandelnden Ärzten an. Das Resultat hat auch für Unternehmen einen Nutzen, deren Mitarbeiter leistungsfähiger bleiben.

S Aktuelle Untersuchungen des AMD zur Hautbelastung im Reinigungsgewerbe

Dietrich Tesch¹, Robert Gissibl²

¹Arbeitsmedizinischer Dienst, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, München, ²Arbeitsmedizinischer Dienst, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Regensburg

Tätigkeitsspezifische Gesundheitsgefährdungen im Reinigungsgewerbe werden seit langem vom AMD der BG Bau ermittelt und zu ihrem Ausmaß untersucht. Als Gefährdungsschwerpunkte zeigten sich vor allem Belastungen der Haut durch Feuchtarbeit

und Reinigungsprodukte, gefolgt von Infektionsgefährdung bei Tätigkeiten in medizinischen Einrichtungen sowie verschiedenen anderen Gefährdungen, die sich durch das Umfeld im jeweiligen Reinigungsobjekt ergeben. Erkenntnisse aus diesen Untersuchungen konnten in Präventionskonzepte eingearbeitet werden, die den Reinigungsunternehmen in Form von Hinweisen, Informationen oder Regeln zur Verfügung stehen (z. B. BGR 209 Umgang mit Reinigungs- und Pflegemitteln).

Da berufsbedingte Hauterkrankungen bei Reinigungsarbeiten nach wie vor bei weitem im Vordergrund stehen, führte der AMD der BG BAU eine Erhebung und Untersuchung von Reinigungskräften im Bereich allgemeine Raumreinigung, Reinigung in medizinischen Einrichtungen, Glas- und Gebäudereinigung sowie Reinigung in Industrieobjekten durch. Ermittelt wurden anamnestiche Hautbeschwerden und bestehende Hautveränderungen differenziert nach Einsatzbereichen, Hautbelastungen, verwendeten Arbeitsstoffen und Hautschutzmaßnahmen.

Erste Daten verweisen auf vermehrte Hautbelastungen bei der Industriereinigung und bei den Glas- und Gebäudereinigern. Hinsichtlich verwendeter Arbeitsstoffe fanden sich Schwerpunkte im Umgang mit alkalischen Grundreinigern, organischen Lösemitteln und sauren bzw. chlorabspaltenden Sanitärreinigern.

Die Ergebnisse werden vorgestellt und diskutiert.

S Optimierung der BK-Prävention

Frank Wimmel

Arbeitsmedizinischer Dienst, BG Bau, Frankfurt am Main

Entsprechend dem gesetzlichen Auftrag müssen die Unfallversicherungsträger Maßnahmen gegen Berufskrankheiten treffen.

Die Unfallversicherungsträger haben (im Sinne des § 3 Berufskrankheiten-Verordnung) der Gefahr, dass eine Berufskrankheit entsteht, wieder auflebt oder sich verschlimmert, mit allen geeigneten Mitteln entgegen zu wirken.

Wegen der unverändert hohen Hautbelastung im Bau- und Reinigungsgewerbe sind die Beschäftigten dort von beruflich verursachten Hauterkrankungen in besonderem Maße betroffen. Für die Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU) sind darum präventive Anstrengungen zur Vermeidung von Hauterkrankungen besonders wichtig.

Vorgestellt wird ein Präventionskonzept der Bezirksverwaltung Frankfurt der BG BAU, in dem das Zusammenwirken der Präventionsabteilung, der Berufskrankheitenabteilung, des Arbeitsmedizinischen Dienstes (AMD) und des Technischen Beratungsdienstes der BG BAU geregelt und optimiert ist. Dadurch verkürzen sich die Bearbeitungszeiten. Unternehmer und betroffene Beschäftigte, bei denen eine Berufskrankheit droht, können zeitnah und auf den individuellen Einzelfall abgestimmt beraten bzw. untersucht werden.

Die BG BAU vermag so den Präventionsauftrag, nämlich die Entstehung einer Berufskrankheit zu verhüten, besser zu erfüllen.

Das Konzept wird vorgestellt und die Auswirkungen auf das BK-Geschehen erläutert.

Seminar: Internet DGAUM

S Die DGAUM im Internet

Ekkehard Münzberger

Institut für Präventivmedizin, Universität Rostock

Es wird die Online-Präsentation des Internet-Auftritts der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (www.dgaum.de bzw. nur.dgaum.de) mit der Möglichkeit einer ausführlichen Diskussion angeboten.

Dem Besucher der Jahrestagung soll die Vielfalt der auf den Web-Seiten der Fachgesellschaft zusammengetragenen arbeitsmedizinisch relevanten Informationen vorgeführt werden, z. B.

- Mitteilungen zur Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V.,
- Informationen zu den Jahrestagungen, deren Programmen und Berichtsdocumentationen,
- vom Vorstand verabschiedete Positionspapiere,
- eine umfangreiche Sammlung von Adressen und URL wichtiger Institutionen,
- Link-Verweise zu fachbezogenen Rechtsgrundlagen, vielfach sogar die Wort-

laute selbst – darunter auch die Berufskrankheitenverordnung – und das weltweit einzige Online-Komplettangebot der Merkblätter und der wissenschaftlichen Begründungen zu den Berufskrankheiten,

- die Leitlinien der Arbeitsmedizin,
- die im Interesse der Qualitätssicherung bei der arbeitsmedizinischen Begutachtung entstandene Liste von Gutachtern mit dem Zertifikat „Arbeitsmedizinische Zusammenhangsbegutachtung“,
- Links zu Literatursuchdiensten, Journalen, Wörterbüchern, Online-Lexika,
- die monatlich erscheinenden Inhaltsverzeichnisse und Zusammenfassungen der Originalarbeiten aus dem jeweils aktuellen Heft der Zeitschrift „Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin“,
- multimediale Lehr- und Lernmittel mit Bezug zur Arbeitsmedizin,
- Links zu Auskunftsdiensten und Serviceleistungen, Tipps und Tricks zur Computerarbeit.

Seminar: Ergonomie-Tutorial

S Ausbildung und Zertifizierung von professionellen Ergonomen („European Ergonomists“)

Helmut Strasser

Fachgebiet Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen

Menschengerechte Arbeitsgestaltung als eine wichtige Voraussetzung für ein hohes Arbeitsschutzniveau setzt voraus, dass die Akteure des betrieblichen Geschehens über einschlägige Schlüsselqualifikationen und vor allem über Handlungskompetenz verfügen. Wer also als Arbeitsgestalter oder Konstrukteur, als Sicherheitsfachkraft oder Arbeitsmediziner, als Personalverantwortlicher der Arbeitgeberseite oder auch als Betriebs- bzw. Personalrat für die Wahrnehmung von Aufgaben des Arbeitsschutzes zuständig ist, muss über umfassendes und fundiertes, konsistentes Fachwissen verfügen. Sein Handeln darf sich nicht auf bruchstückhafte Detailkenntnisse oder auf

lediglich formale Vorgehensweisen im Zuge der Anwendung von Gesetzesparagrafen, Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheitsregeln, DIN-Normen und VDI-Richtlinien, Checklisten oder das Einführen von Arbeitsschutz-Management-Systemen ohne inhaltliche Ausgestaltung beschränken. Für Fachpersonal, das sich national und international professionelle Kompetenz bestätigen lassen möchte, besteht mittlerweile die Möglichkeit der Zertifizierung zum European Ergonomist.

Seit über 10 Jahren gibt es ein Centre for the Registration of European Ergonomists (CREE), in dem 15 Vertreter der nationalen ergonomischen Gesellschaften Europas im Halbjahresturnus über Anträge von Bewerbern befinden, die den Titel „Eur.-Erg.“ (European Ergonomist) erwerben wollen, einen Titel, vergleichbar dem Certified Professional Ergonomist in den USA, der vom Board of Certification in Professional Ergonomics, BCPE, verliehen wird. Der Entscheidung im Council Meeting vorgeschaltet sind National Assessment Committees. Bislang konnten ca. 40 qualifizierte Persönlichkeiten (Arbeitswissenschaftler, aber auch Arbeitsmediziner) aus dem deutschsprachigen Bereich zur erfolgreichen Zertifizierung vorschlagen werden.

Das Tutorial vermittelt Einblick in das Anforderungsprofil hinsichtlich Quantität und Qualität der Ausbildung, die letztlich zu Gestaltungskompetenz im Systemkreis „Mensch – Technik – Organisation“ führen muss. Die Fähigkeit zum qualifizierten Arbeiten als Ergonom ist in einer mindestens zweijährigen Erfahrung in der Analyse, problemadäquaten Beurteilung und Gestaltung von Arbeitsbedingungen bzw. der Entwicklung von umsetzbaren Gestaltungsvorschlägen zu belegen. Kernkompetenzen in mehreren Arbeitsbereichen und nicht lediglich Spezialkenntnisse auf einem Gebiet sind notwendig.

Neben der Erläuterung der Zielstellungen von CREE und den Ausbildungsinhalten (im Gesamtumfang von 320 h, verteilt auf verschiedene Wissensgebiete) wird auch die formale Prozedur einer Bewerbung um die Zertifizierung zum Euro-Ergonomen vorgestellt. Der Referent steht selbstverständlich anschließend auch für Fragen und eine direkte Kontaktaufnahme zur Verfügung.

Verzeichnis der Referenten, Autoren und Vorsitzenden

Ahrens, Wolfgang, Prof. Dr.

Epidemiologische Methoden und Ursachenforschung,
Bremer Institut für Prävention und Sozialmedizin; Linzer
Straße 8, 28359 Bremen

V62, P45

Aichberger, Erna, Ing.

Sicherheitstechnik, Arbeitsmedizinischer Dienst GmbH;
Kaplanhofstraße 1, 4020 Linz, Österreich

P96

Altenburg, Lutz, Dipl.-Ing.

Bezirksverwaltung, Berufsgenossenschaft für Fahrzeug-
haltungen; Axel-Springer-Straße 52, 10969 Berlin

P02

Altmeyer, Peter, Prof. Dr. med.

Klinik für Dermatologie und Allergologie, St. Josef-Hospi-
tal; Gudrunstraße 56, 44791 Bochum

V86

Angerer, Jürgen, Prof. Dr. rer. nat.

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umwelt-
medizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürn-
berg; Schillerstr. 25-29, 91054 Erlangen

V41, V42, V48, V49, V50, V63, V65,
V66, V67, V68, P42, P73

Angerer, Peter, Priv.-Doz. Dr. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedi-
zin, Ludwig-Maximilians-Universität; Ziemssenstraße 1,
80336 München

V22, P34, P54

Anneken, Volker

Institut für Rehabilitation und Behindertensport, Deut-
sche Sporthochschule; Carl-Diem-Weg 6, 50933 Köln

V28

Arhelger, Rolf, Dipl.-Ing.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin,
Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH; Aul-
weg 129/III, 35392 Gießen

V82; P71

Arif, Siti Arijia M., Dr.

Biotechnology and Strategic Research Unit, Rubber Re-
search Institute of Malaysia; PO Box 10150, 50908 Kuala
Lumpur, Malaysia

P90

Arndt, Dagmar, Dr.

Center for Life Science Automation, (Celisca); F.-Barne-
witz-Straße 8, 18119 Rostock

P111

Arnold, Elisabeth, Dr.

Prävention/Arbeitsmedizin, Verwaltungs-Berufsgenos-
senschaft; Isaac-Fulda-Allee 3, 55124 Mainz

P68

Augustin, Jörg

Berufsgenossenschaftliche Klinik für Berufskrankheiten,
Falkenstein; Lauterbacher Straße 16, 8223 Falkenstein

P72

Baars, Stefan, Dr. med.

Gewerbeärztlicher Dienst, Staatliches Gewerbeaufsichts-
amt Hannover; Göttinger Straße 14, 30449 Hannover

P76

Backé, Eva, Dr.

FB 4.5, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedi-
zin (BAuA); Nöldnerstraße 40-42, 10317 Berlin

P50

Backhaus, Claus, Dr.

Referat mech. Einwirkungen/Ergonomie, Berufsgenossen-
schaft für Fahrzeughaltungen; Ottenser Hauptstraße 54,
22765 Hamburg

P02

Bader, Michael, Dr. rer. nat.

Abteilung Arbeitsmedizin, Medizinische Hochschule
Hannover; Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover

V47, V64, P95

Barbinova, Liubov

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA),
Universität Hamburg; Seewartenstraße 10, 20459 Ham-
burg

V06

Bartholomeyczik, Sabine, Prof. Dr.

Lehrstuhl für Epidemiologie – Pflegewissenschaft, Fakul-
tät für Medizin, Universität Witten/Herdecke, Stockumer
Straße 12, 58453 Witten

V54

Bartsch, Reinhard, Dr.

Institut für Arbeits-, Sozial-, Umweltmedizin und -hygiene,
Friedrich-Schiller-Universität; Jahnstr. 3, 07743 Jena

V36, P10, P27

Basner, Mathias, Dr.

Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin, Deutsches Zen-
trum für Luft- und Raumfahrt; Linder Höhe, 51147 Köln

V11

Basta, Dietmar, Dr.

HNO-Klinik, Unfallkrankenhaus Berlin; Warener Straße 7,
12683 Berlin

S

Bauer, Marcus, Dr. med.

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich-
Heine-Universität Düsseldorf; Universitätsstraße 1, 40225
Düsseldorf

P19

Baumeister, Thomas, Dr.

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umwelt-
medizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürn-
berg; Schillerstraße 25-29, 91054 Erlangen

V18

Baumgard-Elms, Cornelia, Dr.

Patientenschutz und Sicherheit in der Medizin, Behörde
für Umwelt und Gesundheit; Billstraße 80a, 20539 Ham-
burg

P45

Baur, Johannes

TAD, LBG Baden-Württemberg; Oberholzheimer Straße 7,
88480 Achstetten-Stetten

P20

Baur, Xaver, Prof. Dr. med.

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA), Uni-
versität Hamburg; Seewartenstraße 10, 20459 Hamburg

V06, V14, V21, V51, P18, P91, P89,
P98, P120

Beckmann, Sabine, Dr.

ILO Programme on HIV/AIDS and the World of Work,
International Labour Office; 4, route des Morillons, 1211
Genf, Schweiz

S

Beer, Barbara, Dr.

Bayerische Akademie für Arbeits-, Sozial und Umwelt-
medizin, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und
Lebensmittelsicherheit; Pfarrstraße 3, 80538 München

V34

Bergmann, Annekatrin, Dr. med.

Institut für medizinische Epidemiologie, Biometrie und
Informatik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg;
Magdeburger Str. 27, 06097 Halle/Saale

P03, S

Bernges, Ulrike

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin,
Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH; Aul-
weg 129/III, 35392 Gießen

P48

Beye, Anja

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin,
Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen
Universität Dresden; Fetscherstraße 74, 01307 Dresden

P75

Bicker, Heinz-Johannes, Dr.

Arbeitsmedizinisches Zentrum Bottrop, Deutsche Stein-
kohle AG; Vossundern, 46244 Bottrop

P92

Binding, Norbert, Prof. Dr.

Institut für Arbeitsmedizin, Westfälische Wilhelms-Uni-
versität Münster; Robert-Koch-Str. 51, 48149 Münster

V31, V33, P118, P119

Birklein, Frank, Prof. Dr.

Klinik und Poliklinik für Neurologie, Johannes Gutenberg-
Universität; Langenbeckstraße 1, 55131 Mainz

V38

Bitterlich, Norman, Dr. rer. nat.

Biostatistik, Medizin & Service GmbH; Boettcherstraße 10,
09117 Chemnitz

P37

Bittner, Cordula, Dr. med.

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA), Uni-
versität Hamburg; Seewartenstraße 10, 22459 Hamburg

V06, P18, P91

- Blaszekwicz, Meinolf, Dr.**
Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund;
Ardeystraße 67, 44139 Dortmund
P43, P49, P116
- Blettner, Maria, Prof. Dr.**
Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und
Informatik, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahl-
bacher Straße 69, 55131 Mainz
P47
- Blome, Otto**
Referat Berufskrankheiten I, HVBG; Alte Heerstraße 111,
53754 Sankt Augustin
S
- Bochmann, Frank, Dr. phil.**
Fachbereich 1, Berufsgenossenschaftliches Institut für
Arbeitsschutz (BGIA); Alte Heerstraße 111, 53757 St.
Augustin
P82
- Böckelmann, Irina, Priv.-Doz. Dr. med. habil.**
Institut für Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke-Universi-
tät; Leipziger Straße 44, 39120 Magdeburg
V20, V72, P14, P15
- Bockting, Stephan, cand.-Ing.**
Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz,
Abt. Sicherheitstechnik, Bergische Universität Wuppertal;
Gaußstraße 20, 42097 Wuppertal
P77
- Bode, Marieke, cand. med.**
Institut und Poliklinik für Arbeitsmedizin, Universität
des Saarlandes; Universitätsklinikum Homburg, 66421
Homburg
P117
- Bode-Becker, Alexandra, Dr. med.**
Institut für Arbeitsphysiologie, an der Augusta-Kranken-
Anstalt; Bergstraße 26, 44791 Bochum
P110
- Boertz, Jens, Dipl.-Chem.**
Institut für Umweltanalytik und Angewandte Geoche-
mie, Universität Duisburg-Essen; Universitätsstraße 3–5,
45141 Essen
P63
- Boettcher, Melanie**
Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umwelt-
medizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürn-
berg; Schillerstraße 25–29, 91054 Erlangen
P73
- Böhler, Eva, Prof. Dr. oec. troph.**
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes
Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67,
55131 Mainz
V48, P16, P51, P52, P55,
P78, P79a
- Bolm-Audorff, Ulrich, Prof. Dr. med.**
Landesgewerbeamt, Regierungspräsidium Darmstadt;
Simone-Veil-Straße 5, 65197 Wiesbaden
V35, S
- Bolt, Hermann M., Prof. Dr. med. Dr. rer. nat.**
Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund;
Ardeystraße 67, 44139 Dortmund
V59, P43, P49
- Bonnemann, Susanne**
Prävention, Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und
Elektrotechnik; Gustav-Heinemann-Ufer 130, 50968 Köln
P36
- Borsch-Galetke, Elisabeth, Univ.-Prof. Dr. med.**
Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich-
Heine-Universität Düsseldorf; Universitätsstraße 1, 40225
Düsseldorf
P38
- Bramer, Rainer**
Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenos-
senschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin
(BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
V13, V50, P40, P42
- Brandenburg, Stephan, Prof. Dr.**
Mitglied der Geschäftsführung, Berufsgenossenschaft für
Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege; Pappelallee
35/37, 22089 Hamburg
S
- Brandt, Jana, Dr. med.**
AMD-Zentrum Hannover, BG BAU; Tiergartenstraße 39,
30559 Hannover
P11
- Breitstadt, Rolf, Dr.**
Degussa AG; Weissfrauenstraße 9, 60287 Frankfurt
P86
- Breuer, Dietmar, Dr.**
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz
(BGIA); Alte Heerstraße 111, 53757 St. Augustin
V50, P40
- Brieger, Jürgen, Dr. phil. nat. et med. habil.**
Hals-, Nasen-, Ohrenklinik und Poliklinik, Johannes
Gutenberg-Universität; Langenbeckstraße 1, 55101 Mainz
V17
- Broding, Horst Christoph, Dr.**
Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umwelt-
medizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürn-
berg; Schillerstraße 25–29, 91054 Erlangen
V15, V23, P17
- Bruckner, Thomas, Dipl.-Math.**
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Uni-
versitätsklinikum Heidelberg; Voßstraße 2, 69115 Heidelberg
P24b
- Brückel, Bernd, Dipl.-Ing.**
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin,
Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH; Aul-
weg 129/III, 35392 Gießen
P80, P81
- Brummund, Till**
Kompetenzbereich II, Steinbeis-Transferzentrum Bio-
medizinische Optik und Funktionsprüfung; Schleich-
straße 12, 72076 Tübingen
V09, V10
- Brüning, Thomas, Prof. Dr. med.**
Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenos-
senschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA);
Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
V13, V43, V44, V49, V50, V60, V75, V76,
V81, V86, P17, P24a, P40, P41, P42,
P46, P67, P68, P70, P85, P86, P90, P113
- Buchta, Mark, Dr. med.**
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes
Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67,
55131 Mainz
V70
- Büchte, Sebastian**
Institut für Arbeitswissenschaften, RAG Aktiengesell-
schaft; Hülshof 28, 44369 Dortmund
P92
- Buchter, Axel, Univ.-Prof. Dr. med.**
Institut und Poliklinik für Arbeitsmedizin, Universität
des Saarlandes; Universitätsklinikum Homburg, 66421
Homburg
P117, P121
- Budinger, Matthias, Dipl.-Stat.**
Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und
Informatik, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahl-
bacher Straße 69, 55131 Mainz
P101
- Budnik, Lygia Therese, Priv.-Doz. Dr.**
Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA),
Universität Hamburg; Seewartenstr. 10, 20549 Hamburg
P98
- Bünger, Jürgen, Dr.**
Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenos-
senschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin
(BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
V29, V44, V81, P24a
- Caffier, Gustav, Dr. sc. med.**
FB 3.4 „Arbeitsgestaltung bei physischen Belastungen,
Muskel-Skelett-Erkrankungen“, Bundesanstalt für Ar-
beitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA); Nöldnerstraße
40–42, 10317 Berlin
P05, P09
- Calvo, Maria Julia, Prof.**
Escuela de Enfermería, Universidad Austral; Valdivia, Chile
V30
- Chenot, Jean-Francois, Dr. med.**
Allgemeinmedizin, Georg-August-Universität; Humbolt-
allee 38, 37075 Göttingen
V29
- Chiu, Min-Chi, Ph.D.**
Department of Industrial Engineering and Engineering
Management, National Tsing Hua University; Kuang Fu
Road 101, 300 Hsinchu, Taiwan, Republik China
V40
- Cocco, Pierluigi, Prof.**
Department of Public Health, Occupational Health
Section, University of Cagliari; Via San Giorgio 12, 9124
Cagliari, Italien
V73
- Consuelo Herrera, Gloria**
Salud Ocupacional, Universidad del Norte; Km. 5 Antigua
Via a Puerto Colombia, Bloque D Piso 1, Apartado Aéreo
1569, 55118 Barranquilla, Kolumbien
P56
- de Jong, Johanna**
Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA),
Universität Hamburg; Seewartenstr. 10, 20459 Hamburg
V51

Degens, Paul, Dr.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P86

Dehlinger, Andreas

DeepBreeze Ltd.; 2 Hailan St., P.O. Box 140, North Industrial Park, 30600 Or-Akiva, Israel

V81

Demmeler, Matthias, cand. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität; Ziemssenstraße 1, 80336 München

V45

Deters, Alexandra, Dr. rer. nat.

Hautklinik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg; Hartmannstr. 14, 91052 Erlangen

V84

Dickel, Heinrich, Dr.

Klinik für Dermatologie und Allergologie, St. Josef-Hospital; Gudrunstraße 56, 44791 Bochum

V86

Diepgen, Thomas L., Prof. Dr. med.

Abteilung klinische Sozialmedizin, Schwerpunkt Berufs- und Umweltdermatologie, Gesundheitssystemforschung, Universität Heidelberg; Thiebaustraße 3, 69115 Heidelberg

P47, S

Dieterich, Marianne, Prof. Dr.

Klinik und Poliklinik für Neurologie, Johannes Gutenberg-Universität; Langenbeckstraße 1, 55131 Mainz

V38

Dieterle, Wilfried E., Dr. phil.

Abteilung für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsklinik Freiburg; Hauptstraße 8, 79104 Freiburg

V54

Dietrich, Holger, Priv.-Doz. Dr. med.

Klinik für Urologie und Kinderurologie, Paul-Gerhardt-Stiftung; Paul-Gerhardt-Straße 42–45, 06872 Wittenberg

P49

Dietze, Erik

Institut für Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke-Universität; Leipziger Straße 44, 39120 Magdeburg

P15

Ditchen, Dirk, Dipl.-Biol.

Referat Arbeitswissenschaft, physikalische Einwirkung, Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz (BGIA); Alte Heerstraße 111, 53757 St. Augustin

S

Dobler, Lorenz, Dr. rer. nat.

Teilbank Humanproben und Datenbank, Umweltprobenbank des Bundes; Domagkstraße 11, 48149 Münster

V65

Donath, Elke, Dr.

Institut für Pflegewissenschaft, Fakultät für Medizin, Universität Witten/Herdecke; Stockumer Straße 12, 58453 Witten

V54

Donhuijsen, Konrad, Prof.

Städtische Kliniken Braunschweig; Celler Straße 38, 38114 Braunschweig

P46

Dopp, Elke, Priv.-Doz. Dr.

Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen; Hufelandstraße 55, 45122 Essen

P64

Dressel, Holger, Dr.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität; Ziemssenstraße 1, 80336 München

V05

Drexler, Hans, Prof. Dr. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg; Schillerstraße 25–29, 91054 Erlangen

V03, V15, V18, V23, V32, V41, V48, V53, V63, V65, V68, V83, V84, P25, P73, S

du Prel, Jean-Baptist, Dr. med. MPH

Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 69, 55131 Mainz

S

Dupuis, Heinrich, Prof. Dr.

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz

P100

Durst, Wilhelm, Dipl.-Ing.

Kompetenzbereich II, Steinbeis-Transferzentrum Biomedizinische Optik und Funktionsprüfung; Schleichstraße 12, 72076 Tübingen

V09, V10, S

Düser, Maria

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P67

Dutschke, Diana, Dipl.-Psych.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden; Fetscherstraße 74, 01307 Dresden

P35

Eberle, Friedhelm, Dipl.-Ing.

Abteilung Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz, BASF Aktiengesellschaft; 67056 Ludwigshafen

V60

Eckard, Rolf, Dr. rer. nat.

Teilbank Humanproben und Datenbank, Umweltprobenbank des Bundes; Domagkstraße 11, 48149 Münster

V65

Egler, Peter, Dr. med.

Arbeitsmedizin, Consilium GmbH; Kreutzkamp 23, 21465 Reinbek

V19

Ehbrecht, Julia

Institut für Arbeitsmedizin, UK-SH, Campus Lübeck; Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck

V01

Eickmann, Udo, Dr.

Fachbereich Gefahrstoffe und Toxikologie, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege; Bonner Straße 337, 50968 Köln

P82

Eikmann, Thomas, Prof. Dr. med.

Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Justus-Liebig-Universität; Friedrichstraße 16, 35385 Gießen

V42, V67, P87, P88

Eisenacher-Abelein, Ingeborg, Dr. med.

Prävention, Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik; Gustav-Heinemann-Ufer 130, 50968 Köln

P36

Eisenhawer, Christian

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, RWTH Aachen; Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen

V77, V78, P69

Eisenmenger, Andreas, Dr.

Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ); Im Neuenheimer Feld 280, 69120 Heidelberg

V75

Ellegast, Rolf, Dr.

Referat Arbeitswissenschaft, physikalische Einwirkung, Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz (BGIA); Alte Heerstraße 111, 53757 St. Augustin

S

Elliehausen, Heiz-Jörg, Dr. med.

Arbeitsmedizinischer Dienst, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft; Hildesheimer Straße 309, 30519 Hannover

P114

Elsner, Gine, Prof. Dr. med.

Institut für Arbeitsmedizin, Universitätsklinik Frankfurt; Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt/Main

S

Emken, Emke, Dipl.-Ing.

BAU-ABC Rostrup; Virchowstraße 5, 26160 Bad Zwischenahn

P11

Emmerich, Michael, Dr. med.

Arbeitsmedizinisches Zentrum Hirschbach, Deutsche Steinkohle AG; In den Rodhecken 4, 66280 Sulzbach

V74

Emmert, Birgit, Dr. med.

Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Georg-August-Universität; Waldweg 37, 37073 Göttingen

V29, P104

Erdmann, Udo, Dipl.-Ing.

Arbeitsgestaltung bei psychischen Belastungen, Stress, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA); Nöldnerstraße 40–42, 10317 Berlin

V08, P58, S

Erkes, Anja

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P40

Erlar, Michael, Dr. rer. nat.

Institut für Arbeits-, Sozial-, Umweltmedizin und -hygiene, Friedrich-Schiller-Universität; Jahnstraße 3, 07743 Jena

P27

Ernst, Arne, Prof. Dr. med.

HNO-Klinik, Unfallkrankenhaus Berlin; Warener Straße 7, 12683 Berlin

S

Erren, Thomas, Priv.-Doz. Dr. med. Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universität zu Köln; Joseph-Stelzmann-Straße 9, 50924 Köln	Frenzel, Karsten, Dr. Angewandte Molekularbiologie der Pflanzen Klein Flott- bek, Universität Hamburg; Ohnhorststraße 18, 22609 Hamburg	Gigic, Biljana Institut für Medizinische Biometrie und Informatik, Uni- versität Heidelberg; Im Neuenheimer Feld 305, 69120 Heidelberg
V73	P18	P100
Escobar-Pinzón, Luis, Dr. Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz	Freude, Gabriele, Dr. Arbeitsgestaltung bei psychischen Belastungen, Stress, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA); Nöldnerstraße 40–42, 10317 Berlin	Gissibl, Robert, Dr. med. Arbeitsmedizinischer Dienst, BG Bau; Bischof-von-Henle- Straße 26, 93051 Regensburg
V39, P16, P56, P101	P58	S
Espinola-Klein, Christine, Priv.-Doz. Dr. med. II. Medizinische Klinik und Poliklinik, Johannes Gut- enberg-Universität; Langenbeckstraße 1, 55131 Mainz	Funke, Ulrich, Dr. Gesundheitswesen, AUDI AG; Ettingerstraße, 85045 Ingolstadt	Glaser, Jürgen, Priv.-Doz. Dr. phil. Lehrstuhl für Psychologie, Technische Universität Mün- chen; Lothstraße 17, 80335 München
V37	V24, V85, S	P54
Faldum, Andreas, Dr. rer. nat. Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahl- bacher Straße 69, 55131 Mainz	Gabrio, Thomas, Dr. Landesgesundheitsamt, Regierungspräsidium Stuttgart; Wiederholdstraße 15, 70174 Stuttgart	Glatt, Hansruedi, Prof. Dr. Abteilung für Ernährungstoxikologie, Deutsches Institut für Ernährungsforschung (Dife); Arthur-Scheunert-Allee 114–116, 14558 Nuthetal
V17	P97	P84
Fartasch, Manigé, Prof. Dr. med. Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossen- schaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum; Haut- klinik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürn- berg, Hartmannstraße 14, 91052 Erlangen	Galle, Marlen, cand. Dipl.-Psych. Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften, Fach- richtung Psychologie, Technische Universität Dresden; Zellescher Weg 17, 01062 Dresden	Glatz, Andreas IQPR Institut für Qualitätssicherung in Prävention, Deutsche Sporthochschule; Sürther Straße 171, 50999 Köln
V84	P53	V28
Feldhaus, Christian, Dr. RWE Power AG; Huyssenallee 2, 45128 Essen	Gärtner, Roland, Prof. Dr. med. Medizinische Klinik, Ludwig-Maximilians-Universität; Ziemssenstraße 1, 80336 München	Glende, Christine Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Uni- versität zu Köln; Joseph-Stelzmann-Straße 7, 50924 Köln
V77, V78, P69	P34	V73
Felten, Michael, Dr. med. Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, RWTH Aachen; Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen	Gebauer, Axel, Dipl.-Ing. Technischer Aufsichtsbeamter, Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen; Aue 96, 42103 Wuppertal	Gminski, Richard, Dr. Institut für Innenraum und Umwelttoxikologie, Justus- Liebig-Universität; Aulweg 123, 35385 Gießen
V77, V78, V79, P69	S	P87, P88
Fiedler, Albrecht Verein geprüfter Klauenpfleger e.V.; Fleckenstraße 44, 37345 Großbodungen	Gebel, Martin Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossen- schaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	Gödert, Heinz Werner, Dr. Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz
P21	V76	P115
Flagge, Anne Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossen- schaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	Gebhardt, Hansjürgen, Dr.-Ing. Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergo- nomie (ASER) e.V., Bergische Universität Wuppertal; Corneliusstraße 31, 42329 Wuppertal	Goebell, Peter -Jürgen, Dr. med. Klinik und Poliklinik für Urologie, Universitätsklinikum Essen; Hufelandstraße 55, 45122 Essen
P68	P79b	P44
Floßdorf, Juliane Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossen- schaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	Geiss, Oliver, Dipl.-Biol. Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund; Ardeystraße 67, 44139 Dortmund	Göen, Thomas, Priv.-Doz. Dr. rer. nat. Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umwelt- medizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürn- berg; Schillerstraße 25–29, 91054 Erlangen
P67	P79b	V47, V63, V84, P25
Förster, Katrin Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umwelt- medizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürn- berg; Schillerstraße 25–29, 91054 Erlangen	Geißler, Britta Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz	Goergens, Ulrich, Dr. Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft; Viktoriastraße 21, 42115 Wuppertal
V49, V50	V08, S	V68
Frank, Heinrich, Dr. rer. nat. Biochemisches Institut für Umweltcarcinogene, Prof. Dr. Gernot Grimmer-Stiftung; Lurup 4, 22927 Großhans- dorf	Gephart, Almut, Dr. med. Gewerbeärztlicher Dienst, Staatliches Gewerbeaufsichts- amt Hannover; Göttinger Straße 14, 30449 Hannover	Goldscheid, Natascha Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossen- schaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
P84	P76	V86
Frank, Peter, Dr. Gewerbeaufsichtsamt, Regierung von Mittelfranken – Gewerbeaufsichtsamt; Roonstraße 20, 90429 Nürn- berg	Gerhard, Feil, Dr. rer. nat. Klinik für Urologie, Eberhard-Karls-Universität; Hoppe- Seyler-Straße 3, 72076 Tübingen	Golka, Klaus, Prof. Dr. med. Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund; Ardeystraße 67, 44139 Dortmund
V15	V60	V59, P43, P49
	Gier-Stuschke, Barbara, Dr. med. Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätskli- nikum Essen; Hufelandstraße 55, 45122 Essen	Goltz, Björn Abteilung Arbeitsmedizin, Medizinische Hochschule Hannover; Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover
	P28	V47

Gosepath, Jan, Priv.-Doz. Dr. med.

Hals-, Nasen-, Ohrenklinik und Poliklinik, Johannes-Gutenberg-Universität; Langenbeckstraße 1, 55101 Mainz

V17

Graßau, Britta

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA), Universität Hamburg; Seewartenstraße 10, 22459 Hamburg

P18

Griefahn, Barbara, Univ.-Prof. Dr.

Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund; Ardeystraße 67, 44139 Dortmund

V11, V12

Grifka, Joachim, Prof. Dr. med.

Orthopädische Klinik, Universität Regensburg; Kaiser-Karl-V.-Allee 3, 93077 Bad Abbach

P05, S

Groneberg, David A., Prof. Dr. med.

Zentrum Innere Medizin, Abteilung Pneumologie, Medizinische Hochschule Hannover; Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover

V19

Gross, Corinna

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität; Ziemssenstraße 1, 80336 München

V05

Gross, Isabelle

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V76

Gruhne, Brit

Gesundheitsamt, Landratsamt Torgau-Oschatz; Schlossstraße 27, 04860 Torgau

V58

Grünig, Tanja, Stud. Ref.

Fachgebiet Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen; Paul-Bonatz-Straße 9–11, 57068 Siegen

V40

Gube, Monika, Dr.

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, RWTH Aachen; Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen

V16, P103

Gülacar, Sengül, cand. med.

Betriebsärztlicher Dienst, Uniklinikum Köln; Kerpener Straße 62, 50924 Köln

P106

Gündel, Harald, Prof.

Psychosomatik und Psychotherapie, Medizinische Hochschule Hannover; Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover

V22, P54

Gutzki, Frank, Chem.-Ing.

Klinische Pharmakologie, Medizinische Hochschule Hannover; Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover

P95

Haase, Detlef, Priv.-Doz. Dr. med.

Hämatologie und Onkologie, Georg-August-Universität Göttingen; Robert-Koch-Straße 40, 37075 Göttingen

P104

Haerting, Johannes, Prof. Dr. med.

Institut für medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg; Magdeburger Straße 27, 06097 Halle/Saale

P03, S

Hafemann, Hannelore

Gewerbeärztlicher Dienst, Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hannover; Göttinger Straße 14, 30449 Hannover

P76

Hagemann, Wolfgang, Dr.

Psychotherapie und Psychosomatik, Röher Parkklinik; Röher Straße 53, 52249 Eschweiler

V52

Hagenmeyer, Lorenz, Dipl.-Ing., M.Sc.ME (Purdue Univ.)

Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement, Universität Stuttgart; Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

V08, S

Hahn, Jens-Uwe, Dr.

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz (BGIA); Alte Heerstraße 111, 53757 St. Augustin

V50, V68, P40

Hallier, Ernst, Prof. Dr. med.

Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Georg-August-Universität; Waldweg 37, 37073 Göttingen

V02, V04, V29, P20, P21, P104

Halsen, Gabriele, Dr.

Fachbereich Gefahrstoffe und Toxikologie, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege; Bonner Straße 337, 50968 Köln

P102

Hamouda, Osamah, Dr. med, MPH

Abteilung für Infektionsepidemiologie, Leiter des Fachgebiets HIV/AIDS und andere sexuell oder durch Blut übertragbare Infektionen, Robert Koch Institut; Seestraße 1, 13353 Berlin

S

Hannig, Horst, Dr.

Städtische Kliniken Braunschweig; Celler Straße 38, 38114 Braunschweig

P46

Harling, Melanie

Grundlagen der Prävention und Rehabilitation, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege; Pappelallee 35–37, 22089 Hamburg

V56

Harth, Kristina, Dr. med.

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz

P51, P52, P55, P79a, P100

Harth, Volker, Dr.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V44, V81

Hartmann, Bernd, Prof. Dr. med.

Arbeitsmedizinischer Dienst, BG BAU; Holstenwall 8–9, 20355 Hamburg

P08, P13, S

Hartmann, Louise M., Dr.

Institut für Umweltanalytik und Angewandte Geochemie, Universität Duisburg-Essen; Universitätsstraße 3–5, 45141 Essen

P64

Hasselhorn, Hans-Martin, Priv.-Doz. Dr.

Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Abt. Sicherheitstechnik, Bergische Universität Wuppertal; Gaußstraße 20, 42097 Wuppertal

V27, V55, P74

Hattenberger, Sigurd

Städtische Kliniken Braunschweig; Celler Straße 38, 38114 Braunschweig

P46

Haufe, Eva, Dipl.-Math.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden; Fetscherstraße 74, 01307 Dresden

P13, P75

Haufs, Michael, Dr.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V86

Hauser-Heidt, Gabriele, Dr. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH; Aulweg 129/III, 35392 Gießen

P71

Heinmüller, Mechthild, Dr. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität; Ziemssenstraße 1, 80336 München

V22, P54

Heins, Elizabeth, MD

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz

P51, P52, P55, P79a

Heinze, Evelyn

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P41, P113

Heipertz, Walter, Dr.

Ärztlicher Dienst (Zentrale), Bundesagentur für Arbeit; Regensburger Straße 104, 90327 Nürnberg

V28

Helmig, Simone, Dr.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH; Aulweg 129/III, 35392 Gießen

P48

Henke, Henning

Fachbereich Statistik, Universität Dortmund; Vogelpothsweg 87, 44221 Dortmund

P116

Henry, Jana, Dr.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V81

- Heppner, Manfred, Dr. med.**
Gebäude 54, Betriebsärztlicher Dienst Lübeck; Kronsforder Allee 71–73, 23560 Lübeck
V19, V63
- Hering, K.D., Dr. med**
Ärztlicher Direktor, Beratender Arzt für Radiologische Diagnostik bei arbeits- und umweltbedingten Erkrankungen, Knappschafts-Krankenhaus Dortmund; Wieckesweg 27, 44309 Dortmund
P71
- Herr, Caroline, Priv.-Doz. Dr. med.**
Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Justus-Liebig-Universität; Friedrichstraße 16, 35385 Gießen
V42, V67, P87, P88
- Herrera, Veronica, Dr.**
Escuela de Salud Publica, Universidad de Chile; Santiago
V30
- Herrmann, Thomas**
Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Georg-August-Universität; Waldweg 37, 37073 Göttingen
V04, P21
- Hettrich, Ralph, Dr. rer.nat.**
Prävention, Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik; Gustav-Heinemann-Ufer 130, 50968 Köln
P36
- Heutelbeck, Astrid Rita Regina, Dr. med.**
Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Georg-August-Universität; Waldweg 37, 37073 Göttingen
V02, V04, P20, P21
- Hildenbrand, Sibylle, Dr.**
Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Tübingen; Wilhelmstraße 27, 72074 Tübingen
P97
- Hilla, Wolfgang, Dr. med.**
Gesundheitsschutz, AUDI AG; Ettingerstraße, 85045 Ingolstadt
V70
- Hirner, Alfred V., Prof. Dr.**
Institut für Umweltanalytik und Angewandte Geochemie, Universität Duisburg-Essen; Universitätsstraße 3–5, 45141 Essen
P28, P63, P64
- Hitz, Anja, Dr. med.**
Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Georg-August-Universität; Waldweg 37, 37073 Göttingen
V29
- Höber, Dieter**
BG Bau, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft; Hungerer Straße 6, 60389 Frankfurt am Main
V13
- Hochgatterer, Karl, Dr.**
Ärztliche Leitung, Arbeitsmedizinisches Zentrum Perg GmbH; Bahnhofstraße 5, 4320 Perg, Österreich
P93
- Hoell, Thomas, Dr. med.**
Neurochirurgie, Krankenhaus Bergmannstrost; Merseburger Straße 165, 06112 Halle
P03
- Hoffmann, Ulrich, Prof. Dr. med.**
Institut für Angiologie, Ludwig-Maximilians-Universität; Ziemssenstraße 1, 80336 München
V37
- Hoffmeyer, Frank, Dr.**
Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
V44, V81
- Hofmann, Friedrich, Prof. Dr. Dr.**
Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Abt. Sicherheitstechnik, Bergische Universität Wuppertal; Gaußstraße 20, 42097 Wuppertal
V27, V87, P77, P107, S
- Hofmann, Gunther, Prof. Dr. Dr.**
Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität; Erlanger Allee 101, 07747 Jena
V36
- Holzinger, Karl, Dipl.-Ing.**
Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik, RWTH Aachen; Pontstraße 49, 52062 Aachen
V16
- Hoppe, Ricarda**
Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
P85
- Horstmann, Marcus, OA Dr. med.**
Klinik für Urologie, Eberhard-Karls-Universität; Hoppe-Seyler-Straße 3, 72076 Tübingen
V60
- Hüdepohl, Johannes, Dr. rer. nat.**
Arbeitsmedizin, Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik; Gustav-Heinemann-Ufer 130, 50968 Köln
V77, V79, P69
- Husemann, Britta, Dr. med.**
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz
P16
- Ihrig, Andreas, Dr. sc. hum. Dipl.-Psych.**
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg; Voßstraße 2, 69115 Heidelberg
V69
- Illig, Thomas, Dr.**
Institut für Epidemiologie (GmbH), GSF Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit; Ingolstädter Landstraße 1, 85764 Neuherberg
V43
- Imöhl, Matthias, Dr.**
Institut für Klinische Chemie, BG Kliniken Bergmannsheil; Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
P70
- Irl, Hartmut, Dr.**
Fachgebiet Arbeitswissenschaft und Ergonomie, Universität Siegen; Paul-Bonatz-Straße 9–11, 57068 Siegen
V40
- Jacob, Eberhard, Dr.**
Betriebsärztlicher Dienst, Stadtwerke Köln; Parkgürtel 24, 50823 Köln
P94
- Jäger, Matthias, Priv.-Doz. Dr.**
Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund; Ardeystraße 67, 44139 Dortmund
P01, P04, S
- Janssen, Katharina**
BAU-ABC Rostrop; Virchowstraße 5, 26160 Bad Zwischenahn
P11
- Jappe, Uta, Priv.-Doz. Dr.**
Institut für Dermatologie und Venerologie, Universitätsklinikum Heidelberg; Voßstraße 2, 69115 Heidelberg
P90
- Jeebhay, Mohammed F., Dr.**
Occupational and Environmental Health Research Unit, School of Public Health and Family Medicine, University of Cape Town; Anzio Road, Observatory, 7925 Cape Town, Südafrika
P90
- Jensen, Hans-Joachim, Prof.**
Arbeitsgruppe traumatische Ereignisse in der Seeschifffahrt, Deutsche Gesellschaft für Maritime Medizin; Bornstraße 29, 20146 Hamburg
V21
- Jöckel, Karl-Heinz, Prof. Dr.**
Institut für medizinische Informatik, Biostatistik und Epidemiologie, Universitätsklinikum Essen; Hufelandstraße 55, 45122 Essen
P45
- John, Andrea, Lebensmittelchemikerin**
Biochemisches Institut für Umwelcarcinogene, Prof. Dr. Gernot Grimmer-Stiftung; Lurup 4, 22927 Großhansdorf
P84
- Johnen, Georg, Dr.**
Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
V60, V75, P46, P70
- Jordan, Claus, Dr.**
Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund; Ardeystraße 67, 44139 Dortmund
P01, P04
- Jörres, Rudolf A., Dr.**
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität; Ziemssenstraße 1, 80336 München
V05
- Jubt, Karl-Heinz, Dipl.-Ing.**
Referat mech. Einwirkungen/Ergonomie, Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen; Ottenser Hauptstraße 54, 22765 Hamburg
P02
- Jung, Detlev, Dr. med.**
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz
V17, V39, P29
- Jung, Matthias**
IKT, Ministerium für Arbeit, Soziales, Familie und Gesundheit Rheinland-Pfalz; Bauhofstraße 9, 55116 Mainz
V39

Jungclaus, Bernd, Dr. med.

AMD-Zentrum Oldenburg, BG BAU; Bloherfelder Straße 97,
26129 Oldenburg

P11

Jüngert, Barbara, Dr. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umwelt-
medizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg;
Schillerstraße 25–29, 91054 Erlangen

V03

Juran, Stephanie Anja

Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund;
Ardeystraße 67, 44139 Dortmund

V71, P62

Käfferlein, Heiko U., Dr.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossen-
schaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA);
Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V50, P40

Kalkowsky, Bernhard

Arbeitsmedizinisches Zentrum Herne/Pluto, Deutsche
Steinkohle AG; Wilhelmstraße 98, 44649 Herne

P92

Kalsdorf, Barbara, Dr. med.

Forschungszentrum Borstel; Parkallee 35, 23845 Borstel

V01

Katzmann, Stefan, Dipl. med.

Institut für Arbeits-, Sozial-, Umweltmedizin und -hy-
giene, Friedrich-Schiller-Universität; Jahnstraße 3, 07743
Jena

P10

Kaul, Gerlinde, Dr. rer. nat.

FB 2.7, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedi-
zin (BAuA); Nöldnerstraße 40–42, 10317 Berlin

P50

Keller, Claus, Dr.

Pneumologische Praxis; Melemstraße 5, 60322 Frank-
furt

P17

Keller, Eva-Maria

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umwelt-
medizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg;
Schillerstraße 25–29, 91054 Erlangen

V53

Kempe, Karen, Dr. med.

cognomedic GmbH, Innovationszentrum Medizintechnik
und Pharma; Henkestraße 91, 91052 Erlangen

V88

Kespohl, Sabine, Dr.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossen-
schaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA);
Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P85, P90

Kessel, Richard, Prof. Dr. med. Dr. med. dent.

Institut für Arbeitsmedizin, UK-SH, Campus Lübeck;
Ratzeburger Allee 160, 23858 Lübeck

V01, V19

Kiesel, Johannes, Dipl.-Phys.

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umwelt-
medizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg;
Schillerstraße 25–29, 91054 Erlangen

V23

Kießling, Jürgen, Prof. Dr.

Audiologie, Justus-Liebig-Universität; Klinikstraße 29,
35392 Gießen

S

Kiesswetter, Ernst, Dr.

Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund;
Ardeystraße 67, 44139 Dortmund

V70, V71, P62

Kledtke, Karen

Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitäts-
klinikum Essen; Hufelandstraße 55, 45122 Essen

P61

Kleinbeck, Stefan, Dr.

Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund;
Ardeystraße 67, 44139 Dortmund

V71, P62

Klinkner, Hans-Guido, Dr.

Arbeitsgemeinschaft des Saarlandes zur Erforschungs-
und Förderung des Gesundheitsschutzes im Bergbau e.V.,
AGiB; Am Staden 17, 66121 Saarbrücken

V74

Kloó, Michael

Genossenschaft Klauenpfleger e.G. Sachsen; Pestalozzi-
straße 2, 01847 Lohmen

P21

Kluger, Norbert, Dipl.-Geogr.

GIS BAU, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft;
Hungener Straße 6, 60389 Frankfurt am Main

S

Klußmann, André, Dipl.-Ing., M.Sc.

Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und
Ergonomie (ASER) e.V., Bergische Universität Wuppertal;
Corneliusstraße 31, 42329 Wuppertal

P50, P79b

Knauff-Eickmann, Renate, Dipl.-Stat.

Statistische und Mathematische Beratungen (SMB);
Hohlgasse 6, 53332 Bornheim

P82

Knoll, Lars

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, RWTH Aachen;
Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen

V77, V78, V79, P69

Koch, Holger Martin

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossen-
schaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin
(BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V65, V66, V67, V68, V42

Koch, Peter, Dr.

Klinik für Neurologie, RWTH Aachen; Pauwelsstraße 30,
52074 Aachen

P103

Köhler, Ina, Dipl.-Chem.

Außenstelle Itzehoe, Landesamt für Gesundheit und
Arbeitssicherheit; Oelixer Straße 2, 25524 Itze-
hoe

V01

Kolb, Stefanie, Dr.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin,
Ludwig-Maximilians-Universität; Ziemssenstraße 1,
80336 München

V34

Kolk, Annette, Dr.

FB 2, Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeits-
schutz (BGIA); Alte Heerstraße 111, 53754 St. Augustin

P68

Köllinger, Klaus, Dr.

Arbeitsmedizin, Arbeitsmedizinischer Dienst GmbH;
Kaplanhofstraße 1, 4020 Linz, Österreich

P96

Kopps, Silke

Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund;
Ardeystraße 67, 44139 Dortmund

P43

Köpsel, Heinz-Jürgen, Dr. med.

Gewerbeärztlicher Dienst, Staatliches Gewerbeaufsichts-
amt Hannover; Göttinger Straße 14, 30449 Hannover

P76

Korinth, Gintautas

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umwelt-
medizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg;
Schillerstraße 25–29, 91054 Erlangen

V63, V83, P73

Kösters, Andreas, Dr.

Institut für Arbeitswissenschaften, RAG Aktiengesell-
schaft; Hülshof 28, 44369 Dortmund

P92

Kotschy-Lang, Nicola, Dr. med.

Berufsgenossenschaftliche Klinik für Berufskrankheiten,
Falkenstein; Lauterbacher Straße 16, 08223 Falkenstein

V80, P72, P109

Kötter, Rudolf, Dr. phil.

Zentralinstitut für Angewandte Ethik und Wissenschafts-
kommunikation, Friedrich-Alexander-Universität Erlan-
gen-Nürnberg; Bismarckstraße 12, 91054 Erlangen

V23

Kragl, Udo

Analytische, Technische und Umweltchemie, Institut für
Chemie; Albert-Einstein-Straße 3a, 18059 Rostock

P66

Kralj, Nenad, Prof. Dr. med.

Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz,
Abt. Sicherheitstechnik, Bergische Universität Wuppertal;
Gaußstraße 20, 42097 Wuppertal

P77, P107

Kraus, Thomas, Prof. Dr.

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, RWTH Aachen;
Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen

V16, V28, V77, V78, V79, P69, P70,

P103

Krauspe, Anja

Institut für Arbeits-, Sozial-, Umweltmedizin und -hygiene,
Friedrich-Schiller-Universität; Jahnstraße 3, 07743 Jena

P99

Kreuzfeld, Steffi, Dr.

Institut für Präventivmedizin, Universität Rostock;
St.-Georg-Straße 108, 18055 Rostock

P07, P111

Krieger, Benjamin, cand. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umwelt-
medizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg;
Schillerstraße 25–29, 91054 Erlangen

V15

Krone, Michael, MPH Koordination der EP LINK-UP, Deutsche AIDS-Hilfe e.V.; Mommensenstraße 45, 10629 Berlin	Lang, Isabelle, cand. med. Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg; Voßstraße 2, 69115 Heidelberg	Lischka, Karolina, cand. med. Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg; Voßstraße 2, 69115 Heidelberg
Kronen, Andrea Landesgewerbearzt, Regierungspräsidium Darmstadt; Simone-Veil-Straße 5, 65197 Wiesbaden	Latza, Ute, Priv.-Doz. Dr. rer. nat, MPH Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA), Universität Hamburg; Seewartenstraße 10, 20459 Hamburg	Loeffler, Kerstin, B.A. Fachbereich Sozialversicherung, Fachhochschule Bonn- Rhein-Sieg; Zum Steimelsberg 7, 53773 Hennef
Krüger, Katharina, Dr. Institut für Physiologie I, Westfälische Wilhelms-Uni- versität Münster; Robert-Koch-Straße 27a, 48149 Mün- ster	Lederer, Peter, Dr. med. Leiter des Gesundheitsamtes Erlangen-Höchstädt, Ge- sundheitsamt Erlangen-Höchstädt; Schubertstraße 14, 91052 Erlangen	Löffler, Kirsten Isabel Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz
Kuemmerling, Angelika, Dr. Forschungsschwerpunkt Arbeitszeit und Arbeitsorgani- sation, Institut Arbeit und Technik / Wissenschaftszent- rum Nordrhein-Westfalen; Munscheidstraße 14, 45886 Gelsenkirchen	Leiste, Anke Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossen- schaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	Lopata, Andreas, Dr. Division of Immunology-Allergy and Asthma Research Group, University of Cape Town; IIDMM; NHLS; Observa- tory, 7925 Cape Town, Südafrika
Kuhn, Stefan, Dipl.-Ing. Präventionsdienst Mainz, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege; Göttemann- straße 3, 55130 Mainz	Lenaerts, Hellmut, Dr. Arbeitsmedizinisches Zentrum Herne/Pluto, Deutsche Steinkohle AG; Hülshof 28, 44649 Herne	Lorbach, Rolf, Dr. Betriebsärztlicher Dienst, Stadtwerke Köln; Parkgürtel 24, 50823 Köln
Kuhn, Walter, Dr. Gesundheitsschutz, Volkswagen Nutzfahrzeuge; Postfach 210580, 30405 Hannover	Leng, Gabriele, Prof. Dr. med. SUA-GHA-GSS, Institut für Biomonitoring, Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG; Geb. 9, 51368 Leverkusen	Lotz, Gabriele, Dr. med. Fachgruppe Wirkung von biologischen und chemischen Arbeitsstoffen, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA); Nöldnerstraße 40–42, 10317 Berlin
Kulzer, Rupprecht Industriepark Wolfgang GmbH; Postfach 1345, 63403 Hanau	Letzel, Stephan, Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz	Lüersen, Lars Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umwelt- medizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürn- berg; Schillerstraße 25–29, 91054 Erlangen
Kumar, Mohit, Dr. Automation assessment, Center for Life Science Automation; Friedrich-Barnewitz-Straße 8, 18119 Ros- tock	Liebers, Falk, Dr. med. FB 3.4 "Arbeitsgestaltung bei physischen Belastungen, Muskel-Skelett-Erkrankungen", Bundesanstalt für Arbeits- schutz und Arbeitsmedizin (BAuA); Nöldnerstraße 40–42, 10317 Berlin	Luttmann, Alwin, Prof. Dr. Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund; Ardeystraße 67, 44139 Dortmund
Kumar, Shefali Analytische, Technische und Umweltchemie, Institut für Chemie; Albert-Einstein-Straße 3a, 18059 Rostock	Liebers, Verena, Dr. Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossen- schaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	Mahlknecht, Ulrich, Prof. Dr. med. Dr. phil. Medizinische Klinik, Universität Heidelberg; Im Neuenhei- mer Feld 410, 69120 Heidelberg
Künemund, Christa Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund; Ardeystraße 67, 44139 Dortmund	Liedtke, Martin, Dr. rer. nat. Dipl.-Phys. Arbeitsgestaltung – Physikalische Einwirkungen, Berufs- genossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz – BGIA; Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin	Malbrich, Jeanette, Dipl.-Psych. Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften, Fach- richtung Psychologie, Technische Universität Dresden; Zellescher Weg 17, 01062 Dresden
Kushnir, Alon DeepBreeze Ltd.; 2 Hailan St., P.O. Box 140, North Indus- trial Park, 30600 Or-Akiva, Israel	Limm, Heribert, Dr. Dipl.-Psych. Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Technische Universität München; Lan- gerstraße 3, 81675 München	Mambetova, Chinara, MD, MPH Tashkent Research Institute of Haematology and Trans- fusiology, sowie die Europäische RareCancer Studien- gruppe; Karim Karimov Ko`chasi 31, Taschkent, Usbe- kistan
Kütting, Birgitta, Priv.-Doz. Dr. med. Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umwelt- medizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürn- berg; Schillerstraße 25–29, 91052 Erlangen	Linhardt, Oliver, Dr. med. Orthopädische Klinik, Universität Regensburg; Kaiser- Karl-V.-Allee 3, 93077 Bad Abbach	Mann, Horst, Dr. Gesundheitsschutz, AUDI AG; NSU-Straße, 74148 Neckar- sulum
Lampert, Konrad, Dr. med. Arbeitsmedizinisches Zentrum Hirschbach, Deutsche Steinkohle AG; In den Rodhecken 4, 66280 Sulzbach		Mann, Wolf, Prof. Dr. med. Dr. h.c. mult. Hals-, Nasen-, Ohrenklinik und Poliklinik, Johannes Gu- tenberg-Universität; Langenbeckstraße 1, 55101 Mainz
Landmann, Dietrich, Dr. LVA Echem, Zur Bleek, 21379 Echem		

Marchetti, Nella, Prof.

Escuela de Salud Publica, Universidad de Chile; Santiago, Chile

V30

Marczynski, Boleslaw, Dr.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V50, P40

Marek, Eike

Institut für Arbeitsphysiologie, an der Augusta-Kranken-Anstalt; Bergstraße 26, 44791 Bochum

P110

Marek, Lars

Institut für Arbeitsphysiologie, an der Augusta-Kranken-Anstalt; Bergstraße 26, 44791 Bochum

V80, P72, P109

Marek, Wolfgang, Priv.-Doz. Dr. rer. nat.

Institut für Arbeitsphysiologie, an der Augusta-Kranken-Anstalt; Bergstraße 26, 44791 Bochum

V80, P72, P109, P110

Marks, Anke

Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund; Ardeystr. 67, 44139 Dortmund

V11

Mashofer, Thorsten

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P86

Maßbeck, Peter

DRK Generalsekretariat; Carstennstraße 58, 12205 Berlin

P50

Mathys, Werner, Prof. Dr.

Institut für Hygiene, Westfälische Wilhelms-Universität Münster; Robert-Koch-Straße 41, 48149 Münster

V33

Mayer, Stefan, Dr.

Abteilung Prävention, Großhandels- und Lagerei-Berufsgenossenschaft; N 4, 18–20, 68145 Mannheim

P85

Mayer-Popken, Otfried, Dr. rer. nat.

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz

V17, P29, P83

Mensing, Thomas, Dr.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V50, P40

Mentel, Alexander, Dr. med.

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacherstraße 67, 55131 Mainz

P78

Merget, Rolf, Prof. Dr. med.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V13, V81, V86, P17, P24a, P86, P98,

P113

Mersch-Sundermann, Volker, Prof. Dr. med.

Institut für Innenraum und Umwelttoxikologie, Justus-Liebig-Universität; Aulweg 123, 35385 Gießen

P87, P88

Messerer, Peter

GOA/CE, BASF AG; H 308, 67076 Ludwigshafen

V61

Metzner, Robert

Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Georg-August-Universität; Waldweg 37, 37073 Göttingen

V02, V04, P20, P21

Meyer, Thomas, Prof. Dr. med.

Chirurgische Klinik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg; Krankenhausstr. 12, 91054 Erlangen

P73

Meyer-Baron, Monika, Dr.

Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund; Ardeystr. 67, 44139 Dortmund

P116

Michaelis, Martina, Dr.

FFAS, Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin; Bertoldstr. 27, 79098 Freiburg

P12, V27, S

Milde, Jürgen, Priv.-Doz. Dr.

BG-Zentrale für Sicherheit und Gesundheit (BGZ), HVBG; Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin

S

Morfeld, Peter, Priv.-Doz. Dr. rer. medic.

Institut für Arbeitswissenschaften, RAG Aktiengesellschaft; Hülshof 28, 44369 Dortmund

V73, V74, P92

Mosel, Frank, Dr. rer. nat.

Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen; Hufelandstraße 55, 45122 Essen

P61, P63

Moshhammer, Hanns, OA Dr.

Institut für Umwelthygiene, Medizinische Universität Wien; Kinderspitalgasse 15, 1095 Wien, Österreich

P93

Motte de la, Dorothea

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität; Ziemssenstraße 1, 80336 München

V05

Mozdzanowski, Matthias

IQPR Institut für Qualitätssicherung in Prävention, Deutsche Sporthochschule; Sürther Straße 171, 50999 Köln

P32

Mückenhoff, Klaus, Dr.

Institut für Physiologie, Ruhr-Universität Bochum; Universitätsstraße 150, 44781 Bochum

P110

Mückley, Thomas, Dr. med.

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität; Erlanger Allee 101, 07747 Jena

V36

Mück-Weymann, Michael, Prof. Dr.

Institut für Verhaltensmedizin und Prävention, Private Universität für Gesundheitswissenschaften, Medizinische Informatik und Technik; Eduard-Wallnöfer-Zentrum I, 6060 Hall

V53

Müller, Bernd H., Prof.

Arbeitssicherheit und Ergonomie, Bergische Universität Wuppertal; Gaußstraße 20, 42097 Wuppertal

P74

Müller, Johannes

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg; Schillerstraße 25–29, 91353 Erlangen

V65, V68

Müller, Klaus-Michael, Prof.

Institut für Pathologie der Ruhr-Universität Bochum, BG-Kliniken Bergmannsheil; Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V75

Müller, Marc, Dr. med.

Institut und Poliklinik für Arbeitsmedizin, Universität des Saarlandes; Universitätsklinikum Homburg, 66421 Homburg

P117, P121

Müller-Lux, Alice, Dr.

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, RWTH Aachen; Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen

V16, V79

Münzberger, Ekkehard, Prof. Dr. med.

Institut für Präventivmedizin, Universität Rostock; St.-Georg-Straße 108, 18055 Rostock

S

Müsken, Horst, Dr.

Praxis Allergologie und Pneumologie; Detmolder Straße 267, 33175 Bad Lippspringe

P17

Muñhoff, Ulrich, Prof. Dr.

Institut für Physiologie I, Westfälische Wilhelms-Universität Münster; Robert-Koch-Straße 27a, 48149 Münster

P118, P119

Muth, Thomas, Dipl.-Psych., MPH

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf; Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf

P19, P57

Muttray, Axel, Prof. Dr. med.

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz

V08, V17, P29, P83, P100, P115, S

Nasterlack, Michael, Dr.

GOA/C, BASF Aktiengesellschaft; H 306, 67076 Ludwigshafen

V60, V61

Nensa, Felix

Institut für Arbeitsphysiologie, an der Augusta-Kranken-Anstalt; Bergstraße 26, 44791 Bochum

P110

Neukirch, Benno, Prof. Dr. med.

Gesundheitswesen, Hochschule Niederrhein; Reinartzstraße 49, 47805 Krefeld

V87

Nienhaus, Albert, Dr. med.

Grundlagen der Prävention und Rehabilitation, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege; Pappelallee 35–37, 22089 Hamburg

V56, P01, P105

Nikolaides, Emmanuel, Dr.med.

Gesundheitsdienst, MAN Nutzfahrzeuge AG; Dachauer-
straße 667, 80995 München

P34

Nölle, Beate, Dr.

Arbeitsmedizinischer Dienst, BG BAU; Kronprinzenstraße
67, 44135 Dortmund

S

Nowak, Alexander

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin,
Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen
Universität Dresden; Fetscherstraße 74, 01307 Dresden

P75

Nowak, Dennis, Prof. Dr.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin,
Ludwig-Maximilians-Universität; Ziemssenstraße 1,
80336 München

V05, V34, V37, V45, P98

Nübling, Matthias, Dr.

FFAS, Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialme-
dizin; Bertolstraße 27, 79098 Freiburg

V27, V55, P12, S

Ochsmann, Elke, Dr. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umwelt-
medizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürn-
berg; Schillerstraße 25–29, 91054 Erlangen

V32, V53, P25

Ohlendorf, Ralf, Prof. Dr. med.

IFA, Institut für Arbeitsmedizin; Bad Meinberger Straße 1,
32760 Detmold

P30, P31

Oldenburg, Marcus, Dr.

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA),
Universität Hamburg; Seewartenstraße 10, 20459 Ham-
burg

V21, P120

Ott, Marvin Gerald, Dr.

Epidemiology, BASF Corporation; 333 Mt. Hope Avenue,
Rockaway, USA

V61, P26

Otto, Gerhard, Dr.

Referat 742 Arbeitsmedizin, Arbeitssicherheitsorganisa-
tion, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Ge-
sundheit und Verbraucherschutz; Rosenkavalierplatz 2,
81925 München

V09, V10, S

Overlack, Axel, Prof.

Allergologie, Lungen- und Bronchialheilkunde; Am Burg-
weiher 54, 53123 Bonn

P17

Pabst, Regine, Dr. med.

Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Georg-August-Uni-
versität; Waldweg 37, 37073 Göttingen

V02, V04, P21

Pallapies, Dirk, Dr.

GOA/CP, BASF Aktiengesellschaft; H 308, 67076 Ludwigs-
hafen

V61, P26

Päulgen, Joachim

Klinik für Urologie, Eberhard-Karls-Universität; Hoppe-
Seyler-Straße 3, 72076 Tübingen

V60

Pelster, Martin, Dr. med.

SUA-GHA, Bayer Industry Services GmbH & Co. OHG;
Geb. E 46, 51368 Leverkusen

V60

Pelz, Jörg, Dr. med.

Chirurgische Klinik, Friedrich-Alexander-Universität Erlan-
gen-Nürnberg; Krankenhausstraße 12, 91054 Erlangen

P73

Pesch, Beate, Dr.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossen-
schaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA);
Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V13, V43, V50, V60, V75, V76, V86,
P40, P41, P42, P46, P70**Peter, Beate, Dr. med.**

Institut für Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke-Universi-
tät; Leipziger Straße 44, 39120 Magdeburg

V20, P14

Petereit-Haack, Gabriela, Dr. med.

Landesgewerbearzt, Regierungspräsidium Darmstadt;
Simone-Veil-Straße 5, 65197 Wiesbaden

S

Petru, Raluca, Dr. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin,
Ludwig-Maximilians-Universität; Ziemssenstraße 1,
80336 München

P34

**Pfister, Eberhard Alexander, Prof. Dr. rer. nat.
habil.**

Institut für Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke-Universi-
tät; Leipziger Straße 44, 39120 Magdeburg

V20, V72, P14, P15

Philipp, Monika

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Uni-
versitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH; Aulweg
129/III, 35392 Gießen

P48

Phillippou, Statis, Prof. Dr.

Institut für Pathologie an der Augusta-Kranken-Anstalt;
Zeppelinstraße 18, 44791 Bochum

V80

Piekarski, Claus, Prof. Dr. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Uni-
versität zu Köln; Joseph-Stelzmann-Straße 9, 50924 Köln

V73, V74, P92

Pierl, Christiane

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossen-
schaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA);
Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V76, P46

Pizarro Arenas, Alejandra

Escuela de Enfermería, Universidad Austral; Valdivia

V30

Podhorsky, Stefan

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Uni-
versitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH; Aulweg
129/III, 35392 Gießen

P80, P81

Pohl, Klaus, Dr.

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft; Isaac-Fulda-Allee 3,
55124 Mainz

P68

Pohlplatz, Josef, Dr.

Institut für Arbeitswissenschaften, RAG Aktiengesell-
schaft; Hülshof 28, 44369 Dortmund

P92

Pohrt, Ute, Dr.

Bereich Berufsdermatologie/Interventionsstrategien, Be-
rufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohl-
fahrtpflege; Karlsruher Straße 19-22, 10711 Berlin

P102

Ponto, Klaus, Dipl.-Ing.

Berufsgenossenschaft Metall Süd; Wilhelm-Theodor-
Römhild-Straße 15, 55130 Mainz

S

Poppe, Andreas, Dr. med.

Ltd. Arzt, Arbeitsmedizinisches und Sicherheitstechni-
sches Zentrum; Meisterweg 6, 59229 Ahlen

V14

Poschadel, Bernd, Dipl.-Ing.

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA), Uni-
versität Hamburg; Seewartenstraße 10, 20459 Hamburg

V51

Prager, Hans-Martin, Dr. med. Dipl.-Chem.

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin; Müns-
terplatz 4, 44575 Castrop-Rauxel

P43

Preisser, Alexandra, Dr. med.

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA),
Universität Hamburg; Seewartenstraße 10, 20459 Hamburg

V14

Preuss, Ralf, Dr.

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umwelt-
medizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürn-
berg; Schillerstraße 25–29, 91054 Erlangen

V49

Prisack, Bernd, Dr. rer. nat.

Institut für Onkologische Chemie, Heinrich-Heine-Univer-
sität Düsseldorf; Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf

P38

Pritsch, Maria, Dr.

Institut für Medizinische Biometrie und Informatik, Uni-
versität Heidelberg; Im Neuenheimer Feld 305, 69120
Heidelberg

P100

Rabstein, Sylvia, Dipl.-Stat.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossen-
schaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin
(BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V43, P17, P41, P42

Radon, Katja, Priv.-Doz. Dr.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin,
Ludwig-Maximilians-Universität; Ziemssenstraße 1,
80336 München

V30, V34, P22

Radtke, Rainer, Dr. rer. nat.

Prävention, Unfallkasse Rheinland-Pfalz; Orenstein-
straße 10, 56626 Andernach

V46

Ranft, Ulrich, Prof.

Institut für umweltmedizinische Forschung (GmbH),
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf; Auf'm Henne-
kamp 50, 40225 Düsseldorf

V43

Ratayczak, Marc, cand. med.

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz

P56

Raulf-Heimsoth, Monika, Priv.-Doz. Dr.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V13, V50, P17, P24a, P40, P42, P67, P68, P85, P90

Rebe, Thomas, Dr.

Abteilung Arbeitsmedizin, Medizinische Hochschule Hannover; Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover

V47, V64

Reichert, Jörg, Dr.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität; Ziemssenstraße 1, 80336 München

V34, V37

Rein, Andreas, Dr.med. dent.

Institut für Arbeits-, Sozial-, Umweltmedizin und -hygiene, Friedrich-Schiller-Universität; Jahnstraße 3, 07743 Jena

P27

Reischig, Hans Leopold, Dr. med.

Arbeitsmedizinisches Zentrum Hirschbach, Deutsche Steinkohle AG; In den Rodhecken 4, 66280 Sulzbach

V74

Rettenmeier, Albert W., Prof. Dr.

Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen; Hufelandstraße 55, 45122 Essen

P28, P44, P61, P63, P64

Riccò, Matteo, Dr.

Department of Clinical Medicine, Nephrology and Health Sciences, Parma University; Via Gramsci n 14, 43100 Parma, Italien

V01

Richartz, Gabriele, Dr. med.

Institut für Pathologie an der Augusta-Kranken-Anstalt; Zeppelinstraße 18, 44791 Bochum

V80

Richter, Bernd

Personalservice, Phoenix Contact GmbH & Co KG; Flachsmarktstraße 8, 32825 Blomberg

P30, P31

Riedel, Stephan, Dr.-Ing.

Geschäftsführung, Ingenieurbüro für Ergonomie ibe; Montforter Straße 10, 67824 Feilbingert

P100

Rieder, Günter DI, Dr.

Analytisches Labor, Arbeitsmedizinischer Dienst GmbH; Kaplanhofstraße 1, 4020 Linz, Österreich

P96

Rieger, Monika A., Priv.-Doz. Dr. med.

Arbeitsmedizin, Fakultät für Medizin, Universität Witten/Herdecke; Alfred-Herrhausen-Straße 50, 58448 Witten

V54, V55, V88, P79b

Rihs, Hans-Peter, Dr.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P41, P42, P90

Rinnert, Kurt, Dr. med.

Arbeitsmedizinischer Dienst, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft; Eulenbergstraße 13–21, 51065 Köln

S

Ritter-Lempp, Katharina, Dipl.-Psych.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden; Fetscherstraße 74, 01307 Dresden

P75

Rödelsperger, Klaus, Prof.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH; Aulweg 129/III, 35392 Gießen

P80, P81

Roesler, Joachim, Prof. Dr.

Betriebsärztlicher Dienst, Uniklinikum Köln; Kerpener Straße 62, 50924 Köln; Fachbereich Sozialversicherung, Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg; Zum Steimelsberg 7, 53773 Hennef

P23, P106

Röhrig, Bernd, Dr.

Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 69, 55131 Mainz

P115

Röhl, Tobias, cand. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität; Ziemssenstraße 1, 80336 München

V37

Rolke, Roman, Dr.

Klinik und Poliklinik für Neurologie, Johannes Gutenberg-Universität; Langenbeckstraße 1, 55131 Mainz

V38

Rolke, Silke

Klinik und Poliklinik für Neurologie, Johannes Gutenberg-Universität; Langenbeckstraße 1, 55131 Mainz

V38

Roman, Cecilia, Dr.

Research Institute for Analytical Instrumentation; Donath 67, 40029 Cluj-Napoca, Rumänien

V43

Rose, Dirk-Matthias, Dr. med.

Institut für Arbeits- und Sozialhygiene; Steinhauser Straße 19, 76135 Karlsruhe

P29

Rosenberger, Wolfgang

Abteilung Arbeitsmedizin, Medizinische Hochschule Hannover; Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover

V64, P95

Roßbach, Bernd, Dr. rer. nat.

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz

V17, V48, V49, V70, P29, P39, P83

Roth, Egon

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH; Aulweg 129/III, 35392 Gießen

P80

Roth, Gerhard

Klinik für Urologie und Kinderurologie, Paul-Gerhardt-Stiftung; Paul-Gerhardt-Straße 42-45, 06872 Wittenberg

P49

Rozynek, Peter, Dipl. Biol.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P46

Rübben, Herbert, Prof. Dr. med.

Klinik und Poliklinik für Urologie, Universitätsklinikum Essen; Hufelandstraße 55, 45122 Essen

P44

Rüdiger, Heinz, Dr.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden; Fetscherstraße 74, 01307 Dresden

P58

Rumler, Richard, Dr.

Arbeitsmedizinischer Dienst, BG BAU; Max-Planck-Straße 12, 97204 Höchberg

V13

Sacher, Nadine, cand. med.

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz

P47

Sander, Ingrid, Dr.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P17, P24a, P85

Schaller, Karl-Heinz, Dipl.-Ing.

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg; Schillerstraße 25–29, 91054 Erlangen

V48, V70, V83, P25

Schäper, Michael

Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund; Ardeystraße 67, 44139 Dortmund

V70, V71, P62, P116

Schapkin, Sergei A., Dr.

Arbeitsgestaltung bei psychischen Belastungen, Stress, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA); Nöldnerstraße 40–42, 10317 Berlin

P58

Scharnbacher, Jutta, Dr. med.

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz

V37, P16, P78

Scherhag, Heike, Dr. med.

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz

V17, V70, P83

Schettgen, Thomas, Dr.

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, RWTH Aachen; Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen

V16, V79

- Scheuch, Klaus, Prof. Dr. med.**
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin,
Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen
Universität Dresden; Fetscherstraße 74, 01307 Dresden
P13, P53, P75
- Scheuermann, Bernd, Dr. med.**
GOA/C, BASF Aktiengesellschaft; 67056 Ludwigshafen
V60
- Scheuermann, Hansjörg, Dr.**
LTAD a.D., Landwirtschaftliche Berufsgenossenschaft Nie-
dersachsen-Bremen; Im Haspelfelde 24, 30173 Hanno-
ver
P20
- Schian, Hans-Martin, Dr. med.**
IQPR Institut für Qualitätssicherung in Prävention, Deut-
sche Sporthochschule; Sürther Straße 171, 50999 Köln
P33
- Schian, Marcus, Rechtsassessor**
IQPR Institut für Qualitätssicherung in Prävention, Deut-
sche Sporthochschule; Sürther Straße 171, 50999 Köln
P33
- Schiele, Rainer, Prof. Dr. med.**
Institut für Arbeits-, Sozial-, Umweltmedizin und -hygiene,
Friedrich-Schiller-Universität; Jahnstraße 3, 07743 Jena
V36, P10, P27, P99
- Schierl, Rudolf, Dr.**
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin,
Ludwig-Maximilians-Universität; Ziemssenstraße 1,
80336 München
V45
- Schlüter, Christoph, Dr.**
Umweltbundesamt; Wörlitzer Platz 1, 06831 Dessau
V65
- Schmahl, Friedrich W., Prof. Dr.**
Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinik-
um Tübingen; Wilhelmstraße 27, 72074 Tübingen
P97
- Schmeißer, Nils, Dipl.-Biologe**
Epidemiologische Methoden und Ursachenforschung,
Bremer Institut für Prävention und Sozialmedizin; Linzer
Straße 8, 28359 Bremen
P45
- Schmelz, Martin, Prof. Dr. med.**
Universitätsklinikum Mannheim der Ruprecht-Karl-Uni-
versität Heidelberg; Institut für Anästhesiologie & Operative
Intensivmedizin, Klinische Schmerzforschung; Theodor-
Kutzer-Ufer 1–3, 68167 Mannheim
V84
- Schmid, Klaus, Priv.-Doz. Dr. med.**
Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umwelt-
medizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürn-
berg; Schillerstraße 25–29, 91054 Erlangen
V03, V53, P73
- Schmidt, Klaus-Helmut, Prof. Dr.**
Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund;
Ardeystraße 67, 44139 Dortmund
P04
- Schmidt, Sascha, MScN**
Institut für Pflegewissenschaft, Fakultät für Medizin, Uni-
versität Witten/Herdecke; Stockumer Straße 12, 58453
Witten
V54
- Schmitz-Spanke, Simone, Dr. med.**
Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätskli-
nikum Essen; Hufelandstraße 55, 45122 Essen
P44
- Schneider, Joachim, Priv.-Doz. Dr. med.**
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin,
Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH; Aul-
weg 129/III, 35392 Gießen
V82, P37, P48, P71, P80, P81
- Schneider, Michael, Dr. med.**
Werksärztlicher Dienst, Boehringer Ingelheim Pharma
GmbH & Co KG; Binger Straße 173, 55216 Ingelheim
V25, P108, P115
- Schneider-Klein, Karin**
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes
Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67,
55131 Mainz
V39
- Schnetz, Esther, Dr. rer. nat.**
Medizinische Fakultät, Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg; Universitätsstraße 40, 91054 Er-
langen
V84
- Schöneweis, Sandra**
Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossen-
schaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin
(BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum
V86
- Schröder, Marcel**
Institut für Arbeitsmedizin, UK-SH, Campus Lübeck; Ratze-
burger Allee 160, 23538 Lübeck
V19
- Schroeble, Stefan, Dr.**
Ressort 404.01 Arbeitsmedizinischer Dienst, Stadtverwal-
tung Wuppertal; Willy-Brandt-Platz 19, 42105 Wuppertal
P107
- Schröter-Kermani, Christa, Dr.**
Umweltbundesamt; Wörlitzer Platz 1, 06831 Dessau
V65
- Schultze-Werninghaus, Gerhard, Prof.**
Abteilung für Pneumologie, Allergologie und Schlaflabor,
BG Kliniken Bergmannsheil; Bürkle-de-la-Camp-Platz 1,
44789 Bochum
P17, P86
- Schulze, Anja**
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin,
Ludwig-Maximilians-Universität; Ziemssenstraße 1,
80336 München
P22
- Schulze, Johannes, Dr.**
Holz-Berufsgenossenschaft; Am Knie 8, 81241 München
V76, P46
- Schulze-Rath, Renate, Dr. med.**
Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und
Informatik, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahl-
bacher Straße 69, 55131 Mainz
P47
- Schumann, Barbara**
Institut für medizinische Epidemiologie, Biometrie und
Informatik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg;
Magdeburger Straße 27, 06097 Halle/Saale
P03, S
- Schumann, Henrik**
Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Justus-Liebig-
Universität; Friedrichstraße 16, 35385 Gießen
P87, P88
- Schuppe, Hans-Christian, Priv.-Doz. Dr. med.**
Zentrum für Dermatologie und Andrologie, Justus-Liebig-
Universität; Gaffkystraße 14, 35385 Gießen
V42, V67
- Schwark, Barbara, Dipl.-Psych.**
Institut für Medizinische Psychologie, Klinikum der Fried-
rich-Schiller-Universität; Stoystraße 2, 07740 Jena
V36
- Schwarz, Rudolf, Dr.**
Betriebsärztlicher Dienst, Stadtwerke Köln; Parkgürtel 24,
50823 Köln
P94
- Schwarze, Sieglinde, Prof. Dr. med.**
Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich-
Heine-Universität Düsseldorf; Universitätsstraße 1, 40225
Düsseldorf
P19, P57
- Seeber, Andreas, Prof. Dr.**
Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund;
Ardeystraße 67, 44139 Dortmund
S
- Segura, Daniel, Dr.**
Betriebsmedizinischer Dienst, Universidad Austral; Val-
divia, Chile
V30
- Seibt, Reingard, Dr.**
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin,
Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen
Universität Dresden; Fetscherstraße 74, 01307 Dresden
V57, P35, P53
- Seidel, Albrecht, Dr.**
Biochemisches Institut für Umweltcarcinogene, Prof. Dr.
Gernot Grimmer-Stiftung; Lurup 4, 22927 Großhansdorf
P84
- Seidel, Anne, Dr. med.**
Institut für Arbeits-, Sozial-, Umweltmedizin und -hy-
giene, Friedrich-Schiller-Universität; Jahnstraße 3, 07737
Jena
P99
- Seidel, Dirk, Dr.**
Service Stelle f. statistische und epidemiologische Aus-
wertungen, BG BAU; Hildesheimer Straße 309, 30519 Han-
nover
P08
- Seidel, Thilo, Dr. med.**
Klinik für Urologie und Kinderurologie, Paul-Gerhardt-
Stiftung; Paul-Gerhardt-Straße 42–45, 06872 Witten-
berg
P49
- Seidler, Andreas, Priv.-Doz. Dr. med.**
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
(BAuA); Nöldnerstraße 40–42, 10317 Berlin
S
- Seitz, Carola, Dipl.-Dok.**
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes
Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67,
55131 Mainz
P16, P52, P51, P55, P79a

Selle, Jan Christof

Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Justus-Liebig-Universität; Friedrichstraße 16, 35385 Gießen

P87, P88

Sengos, Georgios, Dr.

Gesundheitsschutz, AUDI AG; NSU-Straße, 74148 Neckarsulm

V26

Siegmann, Silvester, Dipl.-Min., Sicherheitsingenieur

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf; Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf

P38, P57

Siegmund, Klaus, Dr. med. Dipl.-Ing.

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf; Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf

P19, P38

Simmenroth-Nayda, Anne, Dr. med.

Allgemeinmedizin, Georg-August-Universität; Humboldtallee 38, 37075 Göttingen

V29

Simon, Patrice, Dr.

Institut National de Recherche et de Sécurité, Institut National de Recherche et de Sécurité; Avenue de Bourgogne, 54501 Vandœuvre, Frankreich

V49

Smith, Allan, Prof.

School of Public Health, University of California, Berkeley; 140 Warren Hall MC7360, Berkeley, USA

V73

Spahn, Gunter, Dr. med.

Unfallchirurgie und Orthopädie, Praxisklinik Eisenach; Sophienstraße 16, 99817 Eisenach

V36

Spallek, Michael, Dr.

Gesundheitsschutz, Volkswagen Nutzfahrzeuge; Postfach 210580, 30405 Hannover

V19, P06, S

Spickenheuer, Anne

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V13, V50, P40, P42

Stang, Andreas, Prof. Dr.

Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg; Magdeburger Straße 27, 06097 Halle/Saale

P45

Stegmaier, Christa, Dr.

Krebsregister Saarland, Statistisches Landesamt; Virchowstraße 7, 66119 Saarbrücken

V74, P45

Steinberg, Ulf

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA); Nöldnerstraße 40-42, 10317 Berlin

P50

Steinmaus, Craig, Prof.

School of Public Health, University of California, Berkeley; 140 Warren Hall MC7360, Berkeley, USA

V73

Stenzl, Arnulf, Prof. Dr. med.

Klinik für Urologie, Eberhard-Karls-Universität; Hoppe-Seyler-Straße 3, 72076 Tübingen

V60

Stichtenoth, Dirk O., Priv.-Doz. Dr. med.

Klinische Pharmakologie, Medizinische Hochschule Hannover; Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover

P95

Stilianakis, Nikolaos I., Priv.-Doz. Dr. rer. nat.

Joint Research Centre, European Commission, Ispra, Italy, Department of Biometry and Epidemiology, University of Erlangen-Nuremberg, Erlangen, Germany; Via E. Fermi 1; T.P.442, 21020 Ispra, Italien

V42, V67

Stockmann, Heike, Dipl.-Biol.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V60, P46

Stoll, Regina, Priv.-Doz. Dr. habil.

Institut für Präventivmedizin, Universität Rostock; St.-Georg-Straße 108, 18055 Rostock

P07, P66, P111

Stork, Joachim, Dr.

Gesundheitswesen, AUDI AG; Ettingerstraße, 85045 Ingolstadt

V26, V48, V70

Stöbel, Ulrich, Dr.

Abteilung für Medizinische Soziologie, Universität Freiburg; Hebelstraße 29, 79104 Freiburg

V27

Strahwald, Brigitte

cognomedic GmbH, Innovationszentrum Medizintechnik und Pharma; Henkestraße 91, 91052 Erlangen

V88

Strasser, Helmut, Prof. Dr.

Fachgebiet Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen; Paul-Bonatz-Straße 9-11, 57068 Siegen

V40, S

Strehmel, Petra, Prof. Dr.

Fakultät Soziale Arbeit und Pflege, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg; Saarlandstraße 30, 22303 Hamburg

V56

Streicher, Werner

Therapie, Staatsbad Pyrmont; Heiligen Anger Straße, 31812 Bad Pyrmont

P30, P31

Strümpell, Jochen, cand. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin, LMU; Ziemssenstraße 1, 80336 München

V22

Stubel, Heike

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P67

Sulkowsii, Margareta, Dr. rer. nat.

Institut für Umweltanalytik und Angewandte Geochemie, Universität Duisburg-Essen; Universitätsstraße 3-5, 45141 Essen

P28, P63

Sültz, Joachim, Dr.

Pneumologie, Arbeitsmedizin; Von-Richthofen-Straße 15, 86356 Neusäss

V05

Taege, Dirk

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V60, V75, V86, P70

Tang, Tao

Institut für Innenraum und Umwelttoxikologie, Justus-Liebig-Universität; Aulweg 123, 35385 Gießen

P87, P88

Tannapfel, Andrea, Prof.

Institut für Pathologie der Ruhr-Universität Bochum, BG-Kliniken Bergmannsheil; Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V75

Tapia, Eduardo, Dr.

Escuela de Salud Publica, Universidad de Chile; Santiago, Chile

V30

Tesch, Dietrich, Dr. med.

Arbeitsmedizinischer Dienst, BG Bau; Landsberger Straße 307, 80687 München

S

Theilmeier, Andreas, Dr.-Ing.

Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund; Ardeystraße 67, 44139 Dortmund

P01

Thim, Carmen

FB 4.5, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA); Nöldnerstraße 40-42, 10317 Berlin

P50

Thinschmidt, Marleen

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden; Fetscherstraße 74, 01307 Dresden

V58, P35

Thullner, Ingrid, Dipl.-Ing.

Prävention, Unfallkasse Hessen (UKH); Leonardo-da-Vinci-Allee 20, 60486 Frankfurt am Main

P65

Tings, Angela, Dipl.-Biol.

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, RWTH Aachen; Pauwelsstraße 30, 52074 Aachen

V79

Treede, Rolf-Detlef, Prof. Dr.

Institut für Physiologie und Pathophysiologie, Johannes Gutenberg-Universität; Duesbergweg 6, 55128 Mainz

V38

Triebig, Gerhard, Prof. Dr. med. Dipl.-Chem.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg; Voßstraße 2, 69115 Heidelberg

V69, P24b, P41

Tsikak, Dimitrios, Priv.-Doz. Dr. rer. nat.

Klinische Pharmakologie, Medizinische Hochschule Hannover; Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover

P95

Turowski, Siegfried

Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin, Georg-August-Universität; Waldweg 37, 37073 Göttingen

P20

Unfried, Klaus, Dr.

Institut für umweltmedizinische Forschung (GmbH), Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf; Aufm Hennekamp 50, 40225 Düsseldorf

V43

Unold, Bastian, cand. med.

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz

S

van den Hurk, P.

Institut für Technologiemanagement, Technische Universität Eindhoven; Eindhoven, Niederlande

S

van Kampen, Vera, Dr.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P17

van Mark, Anke, Dr. med.

Institut für Arbeitsmedizin, UK-SH, Campus Lübeck; Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck

V01, V19

van Thriel, Christoph, Dr.

Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund; Ardeystraße 67, 44139 Dortmund

V71, P62, P116

Verch, Thorsten, Ph. D.

Fujirebio Diagnostics, Inc. (FDI); 201 Great Valley Parkway, OMalvern, PA 19355, USA

P70

Vilbrandt, Reinhard, Dipl.-Ing.

Institut für Präventivmedizin, Universität Rostock; St.-Georg-Straße 108, 18055 Rostock

P07

Vlad, Mariana, Dr.

Institute of Public Health 'Iuliu Moldovan'; L. Pasteur 6, 40034 Cluj-Napoca, Rumänien

V43

Vogel, Petra

Berufsgenossenschaftliche Klinik für Berufskrankheiten, Falkenstein; Lauterbacher Straße 16, 08223 Falkenstein

P109

Vogt, Thomas, Priv.-Doz. Dr.

Klinik und Poliklinik für Neurologie, Johannes Gutenberg-Universität; Langenbeckstraße 1, 55131 Mainz

V38

Volland, Gerhard, Dr.

Bautenschutz und Bauchemie, Materialprüfungsamt Universität Stuttgart, Otto-Graf-Institut; Pfaffenwaldring 32, 70569 Stuttgart

P97

Völter-Mahlknecht, Susanne, Dr.

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz

V38, P39, P47, P100

von Halem, Margarete

Gesundheitsschutz, AUDI AG; Ettingerstraße, 85045 Ingolstadt

V85

von Mach, Carolin

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67, 55131 Mainz

P16

von Mende, Stephan

Klinik für Urologie und Kinderurologie, Knappschafts-Krankenhaus Dortmund; Wieckesweg 27, 44309 Dortmund

P43

von Recklinghausen, Ursula, Dr. rer. nat.

Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen; Hufelandstraße 55, 45122 Essen

P64

Vrca, Zeljka

Gesundheitswesen, Hochschule Niederrhein; Reinartzstraße 49, 47805 Krefeld

V87

Wahl-Wachendorf, Anette, Dr.

Arbeitsmedizinischer Dienst, BG Bau; Bad Nauheimer Straße 2, 64289 Darmstadt

S

Walusiak, Jolanta, Dr.

Institute of Occupational Medicine; 8 Teresy st., Lodz, Polen

P17

Weber, Andreas, Prof. Dr.

IQPR Institut für Qualitätssicherung in Prävention, Deutsche Sporthochschule; Sürther Straße 171, 50999 Köln

V28; P32; P33

Weber, Daniel, Dr.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P70

Wegner, Ingeborg, Dr. med.

Betriebsärztliche Dienststelle, Lufthansa AG; Frankfurt am Main

P47

Wegner, Ralf, Dr. med.

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin (ZfA), Universität Hamburg; Seewartenstraße 10, 20459 Hamburg

V51, P120

Wegscheider, Wolfgang, Dipl.-Ing. (FH)

Fachbereich Gefahrstoffe und Toxikologie, Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege; Bonner Straße 337, 50968 Köln

P65

Weil de Vega, Caroline

Kompetenzbereich II, Steinbeis-Transferzentrum Biomedizinische Optik und Funktionsprüfung; Schleichstraße 12, 72076 Tübingen

S

Weiler, Stephan W., Dr. med.

Institut für Arbeitsmedizin, UK-SH, Campus Lübeck; Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck

V01, V19

Weinberg, Guy

DeepBreeze Ltd.; 2 Hailan St., P.O. Box 140, North Industrial Park, 30600 Or-Akiva, Israel

V81

Weippert, Matthias

Institut für Präventivmedizin, Universität Rostock; St.-Georg-Straße 108, 18055 Rostock

P111

Weiß, Tobias, Dr.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V43, V63

Weisshaar, Elke, Dr.

Abteilung klinische Sozialmedizin, Schwerpunkt Berufs- und Umweltdermatologie, Gesundheitssystemforschung, Universität Heidelberg; Thiebastraße 3, 69115 Heidelberg

S

Welge, Peter, Dipl.-Biol.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V50, P40

Wellhäußer, Harald, Dr. med.

Fachreferat Arbeitsmedizin, Bereich Prävention, Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie; Kurfürsten-Anlage 62, 69115 Heidelberg

V60

Werner, Philipp, cand. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Heidelberg; Voßstraße 2, 69115 Heidelberg

P41

Weskott, Martin, Dr. med.

Allergologie/Notfallmedizin/Umweltmedizin, Wuppertaler Stadtwerke AG; Bromberger Straße 39, 42281 Wuppertal

S

Wiethage, Thorsten, Dr.

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA); Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

V44, V75

Wilhelm, Barbara, PD Dr. med.

Kompetenzbereich II, Steinbeis-Transferzentrum Biomedizinische Optik und Funktionsprüfung; Schleichstraße 12, 72076 Tübingen

V09, V10, S

Wilhelm, Helmut, Prof. Dr. med.

Augenklinik, Universitätsklinik Tübingen; Schleichstraße 12–16, 72076 Tübingen

P115

Will, Wolfgang, Dr. rer. nat.

GOA/CB Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz, BASF Aktiengesellschaft; H 306, 67056 Ludwigshafen

P26

Willing, Ulf, Dr. med. dent.

Institut für Arbeits-, Sozial-, Umweltmedizin und -hygiene, Friedrich-Schiller-Universität; Jahnstraße 3, 07743 Jena

P27

Wimmel, Frank, Dr. med.

Arbeitsmedizinischer Dienst, BG Bau; An der Festenburg
27–29, 60389 Frankfurt

S

Windorfer, Klaus, Dr.

Gesundheitsschutz, AUDI AG; NSU-Straße, 74148 Neckar-
salm

V48, V70

Wittassek, Matthias

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umwelt-
medizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürn-
berg; Schillerstraße 25–29, 91054 Erlangen

V65, V66, V68

Wittich, Andrea, Dr. phil. Dipl.-Psych.

Abteilung für Psychosomatische Medizin und Psychothe-
rapie, Universitätsklinik Freiburg; Hauptstraße 8, 79104
Freiburg

V54

Witting, Ute, Univ.-Prof. Dr.

Institut für Arbeitsmedizin, Westfälische Wilhelms-Univer-
sität Münster; Robert-Koch-Straße 51, 48149 Münster

V31, V33, P118, P119

Wittmann, Andreas, Dr.-Ing.

Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz,
Abt. Sicherheitstechnik, Bergische Universität Wuppertal;
Gaußstraße 20, 42097 Wuppertal

V87

Wodarz, Roman

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitäts-
klinikum Tübingen; Wilhelmstraße 27, 72074 Tübin-
gen

P97

Woitowitz, Hans-Joachim, Prof.

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin,
Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH; Aul-
weg 129/III, 35392 Gießen

P71

Wolf, Joachim, Dr.

Holz-Berufsgenossenschaft; Am Knie 8, 81241 München
V76, P46

Woltering, Sabine

Institut für Arbeitsmedizin, Westfälische Wilhelms-Univer-
sität Münster; Robert-Koch-Straße 51, 48149 Münster

V31

Wortmann, Norbert, TAB med. vet.

Grundlagen der Prävention und Rehabilitation, Berufs-
genossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrts-
pflege; Pappelallee 35–37, 22089 Hamburg

P01

Wrazidlo, Wolfgang, Dr. med.

Radiologische Gemeinschaftspraxis, Atos Praxisklinik;
Bismarckstraße 9–15, 69115 Heidelberg

V69

Wrbitzky, Renate, Prof. Dr. med.

Abteilung Arbeitsmedizin, Medizinische Hochschule Han-
nover; Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover

V47, V64, P95

Wunderlich, Anette, Dipl.-Ing. (FH)

Landesgewerbearzt, Regierungspräsidium Darmstadt;
Simone-Veil-Straße 5, 65197 Wiesbaden

V35

Yeang, Hoong Y., Dr.

Biotechnology and Strategic Research Unit, Rubber Re-
search Institute of Malaysia; PO Box 10150, 50908 Kuala
Lumpur, Malaysia

P90

Zabel, Peter, Prof. Dr. med.

Forschungszentrum Borstel; Parkallee 35, 23845 Borstel

V01

Zagar, Christian, Dr. med.

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johannes
Gutenberg-Universität; Obere Zahlbacher Straße 67,
55131 Mainz

V17

Zahradnik, Eva

Institut der Ruhr-Universität Bochum, Berufsgenossen-
schaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA);
Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

P85

Zelfel, Rudolf C., Dipl.-Psych.

IQPR Institut für Qualitätssicherung in Prävention,
Deutsche Sporthochschule; Sürther Straße 171, 50999
Köln

P32

Ziegler, Hartwig

Krebsregister Saarland, Statistisches Landesamt; Virchow-
straße 7, 66119 Saarbrücken

V74

Zimmermann, Anna

Institut für Arbeitsphysiologie, Universität Dortmund;
Ardeystraße 67, 44139 Dortmund

P49

Zober, Andreas, Prof. Dr. Dr.

GOA, BASF Aktiengesellschaft; H 306, 67076 Ludwigs-
hafen

V61

Zoebelein, Petra, Dr. med.

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umwelt-
medizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürn-
berg; Schillerstraße 25–29, 91054 Erlangen

P73

Zschesche, Wolfgang, Priv.-Doz. Dr.

Prävention, Berufsgenossenschaft der Feinmechanik
und Elektrotechnik; Gustav-Heinemann-Ufer 130, 50968
Köln

V70, V77, V78,

V79, P36

zur Nieden, Anja

Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Justus-Liebig-
Universität; Friedrichstraße 16, 35385 Gießen

V42, V67, P87, P88



Die Klinikum Ingolstadt GmbH steht für medizinische Kompetenz, erstklassige Versorgung und individuelle Betreuung.

Der Auftrag ist eine umfassende Patientenversorgung auf hohem medizinischen Niveau.

Bestmögliche Behandlung und Therapie garantieren die anerkannten Mediziner der 19 Kliniken und Institute sowie der fünf Belegkliniken in dem überregionalen Schwerpunkt Krankenhaus mit 1.103 Betten.

Das Klinikum Ingolstadt ist Lehrkrankenhaus der Ludwig-Maximilians-Universität München in den Fachbereichen Anästhesie, Chirurgie, Innere Medizin und Psychiatrie. Zudem ist das Klinikum in einen internationalen Austausch von Medizinstudenten eingebunden.

Für Auskünfte steht Ihnen gerne Sabine Brückner, Leiterin Personal, unter der Telefonnummer (08 41) 8 80-11 00 zur Verfügung.

Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen senden Sie bitte an die Abteilung Personal der

KLINIKUM INGOLSTADT GmbH
Krumenauerstraße 25
85049 Ingolstadt
Tel.: (08 41) 8 80-0
info@klinikum-ingolstadt.de
www.klinikum-ingolstadt.de

Das Klinikum Ingolstadt beabsichtigt seinen betriebsärztlichen Dienst auszuweiten und sucht aus diesem Grund zum nächstmöglichen Zeitpunkt eine/einen

Fachärztin/Facharzt für Arbeitsmedizin oder Fachärztin/Facharzt mit Zusatzbezeichnung Betriebsmedizin

für die arbeitsmedizinische Betreuung der Klinikum Ingolstadt GmbH und der angeschlossenen Einrichtungen.

Der Aufgabenbereich beinhaltet insbesondere:

- Beratung des Arbeitgebers und seiner verantwortlichen Personen in allen Fragen des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütung
- Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen nach berufsgenossenschaftlichen Grundsätzen
- Betriebsbegehungen
- Organisation der „Ersten Hilfe“
- Betriebliches Eingliederungsmanagement
- Unterstützung des Arbeitgebers bei Fragen des gesundheitlich bedingten Arbeitsplatzwechsels und der Eingliederung Behinderter in den Arbeitsprozess
- Sicherstellung der Einhaltung aller Arbeits- und Unfallverhütungsvorschriften

Anforderungsprofil:

- Nachweis der medizinischen Fachkunde nach § 3 Abs. 3 oder 4 UVV oder vergleichbare Ausbildung
- Konzeptionsstärke und Organisationstalent
- Freundliche Persönlichkeit mit Teamgeist und hohem Engagement
- Sehr gutes Kommunikationsvermögen und Überzeugungskraft
- Wirtschaftliches Denken und Handeln
- Idealerweise mehrjährige Berufserfahrung im Bereich Arbeits- bzw. Betriebsmedizin

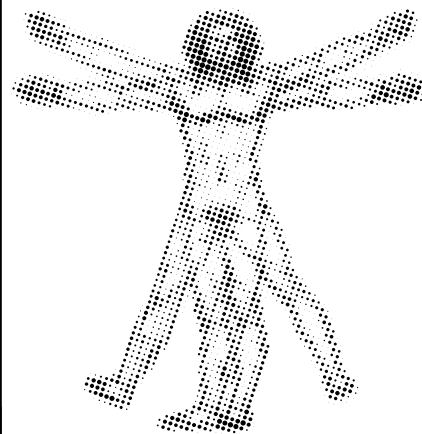
Leistungen:

- Unbefristete Beschäftigung
- Weitestgehend selbständige und verantwortungsvolle Tätigkeit mit hohem Maß an Eigenverantwortung
- Mitarbeit in einem gut organisierten Team
- Flexible Arbeitszeit unter Berücksichtigung des Arbeitszeitgesetzes
- Eine der Verantwortung angemessene Vergütung nach TV-Ärzte/VKA



Vertinex

Ihr Softwarespezialist
im Arbeitsschutz



Innovation erleben

Besuchen Sie uns:
**47. Jahrestagung der
DGAUM**
22.- 23. März 2007 in Mainz

Fabiöla

Arbeitsmedizin

Ramazzini

Risikomanagement
und Messwertdokumentation

Claudiö

Betriebsorganisation und
Sicherheitsarbeit

NEU

**Software einfach mieten
zu attraktiven Konditionen**

Vertinex GmbH
Beethovenstraße 8-10, 60325 Frankfurt/Main
Telefon (069) 33 99 86-0 | Fax (069) 33 99 86-29
<http://www.vertinex.de> | info@vertinex.de

Vertinex, Fabiöla, Claudio und Ramazzini
sind eingetragene Marken.

Fortbildungslehrgänge 2007

für das arbeitsmedizinische nichtärztliche Assistenzpersonal

Saarbrücken / HWK
26.03. – 30.03.07

- Rahmenplan / Woche 1
- Gehörvorsorge
- Auge und Optik

München / TÜV
21.05. – 25.05.07

- Atmung, Herz-Kreislauf, Ergometrie
- Auge und Optik
- Gehörvorsorge

Dresden / BGAG
25.06. – 29.06.07

- Ergonomische Arbeitsgestaltung
- Gefahrstoffe, BiostoffVO
- Auge und Optik
- Atmung, Herz-Kreislauf, Ergometrie

Düsseldorf / VHS
24.09. – 28.09.07

- Rahmenplan / Woche 2
- Gehörvorsorge
- Auge und Optik
- Atmung, Herz-Kreislauf, Ergometrie
- Psychische Belastungen am Arbeitsplatz

Düsseldorf
22.10. – 24.10.07

- Notfall-Training für die arbeitsmedizinische Praxis
HLW / Basic Life Support / AED / praktische Übungen
Abbruchkriterien / EKG, Notsituationen, Medikamente

Saarbrücken / Städt. Klinikum „Winterberg“
05.11. – 09.11.07

- Erweiterte Notfall-Rettung
Fortbildung für den betrieblichen Sanitätsdienst gem. BGVA 1

Anfragen, Programmanforderungen, Anmeldungen bitte an unsere Geschäftsstelle. Belegt wird nach Eingang nur schriftlicher Anmeldung (formlos: Mail, E-Mail, Fax). Hotelzimmer-Reservierungen erfolgen durch die Teilnehmer über das jeweilige örtliche Verkehrsamt bzw. mit unserer Bestätigung beiliegendem Hotelverzeichnis.

Unsere Lehrgänge sind nach dem Arbeitnehmerweiterbildungsgesetz NRW (AWbG/§9), nach dem Saarländischen Weiterbildungs- u. Bildungsurlaubsgesetz (SWBG/§33) sowie nach dem „Bildungsfreistellungs- und Qualifizierungsgesetz“ (BFQG) für das Land Schleswig-Holstein anerkannt.

Der Lehrgang „Ergonomische Arbeitsgestaltung“ ist zusätzl. nach §37.7 BetrVG anerkannt.

Veranstalter

Verband Arbeitsmedizinisches Fachpersonal – VAF e. V.
Kamper Weg 228
40627 Düsseldorf

Tel.: +49 (211) 2 70 08 33
Fax: +49 (211) 2 70 08 34
E-Mail: vaf-sc@t-online.de

FORTBILDUNGEN UND KONGRESSE

► April

19.–20. 04. 2007

10. Wiener Forum Arbeitsmedizin

Thema: Jugendliche in der Arbeitswelt

Ort: Altes Rathaus, Wien, Österreich

Anmeldung und Information:

Adresse: Klinische Abteilung Arbeitsmedizin, Währinger Gürtel 18–20, 1090 Wien, Österreich

Tel.: +43 (1) 40-4004701

Fax: +43 (1) 40-88011

E-Mail: ute.auer-hoebling@meduniwien.ac.at

23.–24. 04. 2007

Endotoxine an Arbeitsplätzen Internationales Symposium

Anmeldung und Information:

Adresse: Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz – BGIA

Tel.: +49 (2241) 231-2703

Fax: +49 (2241) 231-2234

E-Mail: Wieslawa.Rychlowski@hvb.g.de

► Mai

21.–23. 05. 2007

14. Workshop Psychologie der Arbeitssicherheit und Gesundheit

Ort: Kongresshotel am Templiner See

Anmeldung und Information:

Adresse: Institut für Psychologie, Universität Potsdam, Karl-Liebknecht-Straße 24/25, 14476 Golm

Tel.: +49 (331) 977-2894

Fax: +49 (331) 997-2091

E-Mail: rothe@rz.uni-potsdam

► Juni

13.–16. 06. 2007

Second World Congress on Work- Related and Environmental Allergy

Ort: Weimar, Kongresszentrum

Anmeldung und Information:

Adresse: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH

Tel.: +49 (3641) 3533-0

Fax: +49 (3641) 3533-271

E-Mail: woreal@conventus.de

Web: <http://www.conventus.de>

Impressum

Herausgeber dieser Ausgabe

Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. S. Letzel, Mainz (verantwortlich)

Diese Ausgabe ist auch komplett im Internet abrufbar unter:
www.dgaum.de

Redaktion

Prof. Dr. med. Dipl.-Chem. Gerhard Triebig
(verantwortlicher Hauptschriftleiter)

Prof. Dr. med. M. Kentner
(stellvertretender Hauptschriftleiter)

Prof. Dr. med. Th. L. Diepgen, Heidelberg
Prof. Dr. med. H. Drexler, Erlangen
Dr. med. W. Heipertz, Nürnberg
Prof. Dr. med. T. Kraus, 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
Prof. Dr. med. A. Weber, Köln
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, Sankt Augustin
– Prof. Dr. med. Dr. phil. Siegfried Borelli, München – Prof.
Dr. agr. H. Dupuis, Mainz – Prof. Dr. med. H. K. Geiss, Heidel-
berg – 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
– 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 – Prof. Dr.-Ing. W. Laurig,
Dortmund – Dr. med. P. Lederer, Erlangen – Dr. med. E. Losch,
Frankfurt/M. – Prof. Dr. sc. techn. W. K. Lutz, Würzburg – Dr.
med. W.-P. Madaus, Regensburg – Prof. Dr. med. K. M. Müller,
Bochum – Prof. Dr. rer. nat. H.-G. Neumann, Würzburg –
Dr. oec. troph. E. Perlebach, Sankt Augustin – Dr. rer. nat.
B. H. Pfeiffer, Dresden – Prof. Dr. med. Dr. phil. H. Raspe,
Lübeck – Prof. Dr. med. Dipl.-Chem. A. W. Rettenmeier,
Essen – Prof. Dr. med. K. Rohrschneider, Heidelberg – Prof.
Dr. med. G. Rompe, Heidelberg – Prof. Dr. med. K. Scheuch,
Dresden – Prof. Dr. med. F. W. Schmahl, Tübingen – Prof.
Dr.-Ing. M. Schmauder, Dresden – Dr. med. A. Schoeller, Ber-
lin – Prof. Dr. med. D. Szadkowski, Hamburg – Prof. Dr. med.
K. Ulm, München – Prof. Dr. med. R. Wrbitzky, Hannover

Anschrift für Manuskripteinsendung

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@gentnerverlag.de

Verlag

Alfons W. Gentner Verlag GmbH & Co. KG
Forststraße 131, 70193 Stuttgart
Telefon +49 (0)7 11 / 63 67 28 52
Telefax +49 (0)7 11 / 63 67 27 11
ASU online über www.dgaum.de

Verlagsleitung/Sekretariat

Annette Elm
Telefon +49 (0)7 11 / 63 67 28 52
E-Mail: medizin@gentnerverlag.de

Anzeigen

Telefon +49 (0)7 11 / 63 67 29 10

Anzeigenverkaufsleitung

Sebastian von Beckerath
Telefon +49 (0)7 11 / 63 67 28 49
Telefax +49 (0)7 11 / 63 67 27 60
E-Mail: beckerath@gentnerverlag.de

Anzeigenverwaltung

Angela Grüssner (Leitung)
Rudolf Beck
Telefon +49 (0)7 11 / 63 67 28 61
Telefax +49 (0)7 11 / 63 67 27 60
E-Mail: beck@gentnerverlag.de

Gesamt-Anzeigenleitung

Christian Hennig (verantwortlich)
Telefon +49 (0)7 11 / 63 67 28 36
Telefax +49 (0)7 11 / 63 67 27 36
E-Mail: hennig@gentnerverlag.de

Sonderdrucke

Schriftliche Anfragen an Verlagsherstellung
Uwe Staskiewicz
Telefax +49 (0)7 11 / 63 67 27 46
E-Mail: staskiewicz@gentnerverlag.de

Abonnement/Einzelhefte

Leserservice
Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin
Postfach 13 63
82034 Deisenhofen
Telefon +49 (0)89 / 85 85 35 56
Telefax +49 (0)89 / 85 85 36 25 51
E-Mail: abo@gentnerverlag.de

Bezugspreise

Inlandsabonnement: € 160,20 jährlich
zzgl. € 18,00 Versand (inkl. MwSt.)
Auslandsabonnement:
€ 160,20 jährlich zzgl. € 24,60 Versand/Luftpost € 38,70
(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 Bestelleingangs 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 Empfän-
gern sechs Wochen vor Gültigkeit dem Leserservice mit.
Erscheinungsweise: 12 Ausgaben pro Jahr

Anzeigenpreise

Gültig ist Anzeigenpreisliste Nr. 39 vom 1. 1. 2007

Druck

Druckerei Marquart
88326 Aulendorf
ISSN 0944-6052

ASU-Konzept

Arbeitsmedizin · Sozialmedizin · Umweltmedizin (ASU)
ist eine führende Fachzeitschrift für Wissenschaft und Praxis.
Sie ist Organ bedeutender Fachgesellschaften. ASU wendet
sich an Arbeitsmediziner, Betriebsärzte, Sozialmediziner,
Umweltmediziner, Arbeitswissenschaftler, Soziologen, Psycho-
logen, Naturwissenschaftler, Sicherheitsingenieure, Gutachter,
Unfallversicherungsträger und Gerichte.

ASU veröffentlicht Beiträge aus den im Titel genannten drei
Fachgebieten unter folgenden Rubriken: Editorial, Originalia,
Übersichten, Kasuistiken, Mitteilungen aus der arbeitsmedi-
zinischen Praxis und zur Diskussion gestellt. Die Rubrik ist
bei der Einsendung anzugeben. Ferner werden Mitteilungen
der Organe, Personalien, Kongressankündigungen und Buch-
besprechungen veröffentlicht. Zuschriften an die Herausge-
ber sowie Leseranfragen aus der Praxis mit Antworten sind
willkommen.

Grundsätzlich werden nur vollständige Manuskripte ange-
nommen, die vorher weder veröffentlicht noch anderweitig
zur Publikation angeboten wurden. Die Manuskripte unter-
liegen einem *peer review* und einer redaktionellen Bearbei-
tung durch die Schriftleitung. Originalia werden in der Regel
von zwei Gutachtern beurteilt. Über die Annahme oder Ab-
lehnung entscheidet die Schriftleitung. Für unverlangt einge-
sandte Manuskripte wird nicht gehaftet, sie können ohne An-
gabe von Gründen zurückgegeben werden. Dem Manuskript
ist eine Bestätigung aller Autoren, dass sie mit der Veröffentli-
chung einverstanden sind, beizufügen.

1. 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.
Dazu bitte folgende Angaben beachten:

- Das Deckblatt muss den Titel des Beitrags, alle Autoren
(Name, Vorname, mit *vollständigem* akademischem Grad)
sowie die Korrespondenzanschrift des Erstautors (ein-
schließlich Telefon-, Fax- und E-Mail-Anschluss) ent-
halten.
- Eine Zusammenfassung in *deutscher* und *englischer* Sprache
ist für folgende Beiträge erforderlich: Originalia (struk-
turiert), Übersicht und Kasuistik. Der Umfang ist auf
maximal 250 Wörter zu begrenzen. Ferner sind maximal
5 Schlüsselwörter sowie 5 Keywords anzugeben. Die Ab-
bildungs- und Tabellenunterschriften bitte ebenfalls in
deutscher und englischer Sprache. Abbildungen und
Tabellen sind auf separatem Blatt beizufügen. Bildlegen-
den bitte gesondert angeben. Im Text ist die ungefähre
Stelle der Platzierung am Rand zu vermerken.

Schreibweise:

Neue Rechtschreibung nach Duden. Medizinische Fach-
begriffe nach Pschyrembel, jeweils letzte Ausgabe.

Zitierweise:

Die Zitierweise entspricht der des Index medicus. Das Ver-
zeichnis ist alphabetisch zu ordnen und zu nummerieren.
Zitat im Text mit Autorennamen und Jahreszahl.

Buchzitat

Triebig G, Kentner M, Schiele R. Arbeitsmedizin – Hand-
buch für Theorie und Praxis. 1. Aufl. Stuttgart: Gentner
Verlag, 2003.

Zeitschriftenzitat

Brüning T, Giesen T, Harth V et al. Bewertung von Suszep-
tibilitätsparametern in der Arbeits- und Umweltmedizin.
Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 2004; 39: 4–11.

Internet

Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umwelt-
medizin: Leitlinien für Diagnostik und Therapie.
<http://www.dgaum.med.uni-rostock.de/Leitlinien>

2. Manuskriptumfang und -arten

- Originalia: Maximal 15 Manuskriptseiten (einschließlich
Zusammenfassung/Abstract, Literatur, Tabellen und Ab-
bildungen).
- Kasuistiken und Kurzbeiträge: Maximal 5 Manuskript-
seiten
- Buchrezensionen: Maximal 1 Manuskriptseite
Ausnahmen sind nach Rücksprache mit dem Hauptschrift-
leiter möglich.

3. Manuskriptgliederung der Originalia

- I. Überschrift in deutsch und englisch.
- II. Strukturierte Zusammenfassung/Abstract mit
– Ziel/Aim
– Kollektiv und Methode/Method
– Ergebnisse/Results
– Schlussfolgerungen/Conclusions
- III. Schlüsselwörter und Keywords
- IV. 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

4. Korrekturen

Der verantwortliche Autor erhält einen Korrekturabzug zur
abschließenden Prüfung und Rückgabe innerhalb 1 Woche.
Bei Verspätungen entscheidet die Schriftleitung.

5. Sonderdrucke für Autoren

Die Autoren erhalten kostenfrei fünf Exemplare des Hefes.
Sonderdrucke können auf Wunsch zum Selbstkostenpreis
geliefert werden.
Die Zeitschrift ist umweltschonend auf chlor- und säurefrei
hergestelltem Papier gedruckt.



TWINRIX® ERWACHSENE/KINDER

Zuverlässiger Schutz vor Hepatitis A und B in Beruf, Partnerschaft, Freizeit und Reise.

**Der Krankheit einen Schritt voraus.
Die Impfstoffe von GlaxoSmithKline.**

Informieren Sie sich kostenlos
bei unserem Service-Team montags
bis freitags von 8.00 bis 20.00 Uhr
unter Telefon 0800/1 22 33 55.

Oder im Internet:
www.GlaxoSmithKline.de
www.impfakademie.de
www.reisemedizin.de



GlaxoSmithKline

Twinrix® Erwachsene/Twinrix® Kinder

Inaktivierter Hepatitis-A- und rekombinanter Hepatitis-B-Kombinationsimpfstoff. **Zusammensetzung:** 1 Impfdosis (1 ml) Twinrix® Erwachsene enthält 720 ELISA-Einheiten inaktiviertes Hepatitis-A-Virus adsorbiert an Aluminiumhydroxid, gesamt 0,05 mg Al³⁺; 0,02 mg rekombinantes Hepatitis-B-Oberflächenantigen (S-Protein) hergestellt durch die Kultur gentechnisch modifizierter Hefezellen (*Saccharomyces cerevisiae*), adsorbiert an Aluminiumphosphat, gesamt 0,4 mg Al³⁺. 1 Impfdosis Twinrix® Kinder (0,5 ml) enthält 360 ELISA-Einheiten inaktiviertes Hepatitis-A-Virus adsorbiert an Aluminiumhydroxid, gesamt 0,025 mg Al³⁺, 10 µg rekombinantes Hepatitis-B-Oberflächenantigen (S-Protein) hergestellt durch die Kultur gentechnisch modifizierter Hefezellen (*Saccharomyces cerevisiae*), adsorbiert an Aluminiumphosphat, gesamt 0,2 mg Al³⁺. Hilfsstoffe: Aluminiumhydroxid, Aluminiumphosphat, Formaldehyd, Neomycinsulfat, Phenoxyethanol, Natriumchlorid, Wasser für Injektionszwecke. **Anwendungsgebiete:** Aktive Immunisierung von Kleinkindern, Kindern und Heranwachsenden ab 1. Jahr bis zum vollendeten 16. Lebensjahr mit Twinrix® Kinder sowie von Erwachsenen und Jugendlichen ab dem vollendeten 16. Lebensjahr mit Twinrix® Erwachsene, bei denen ein erhöhtes Infektionsrisiko für eine Hepatitis-A- und Hepatitis-B-Infektion besteht. **Gegenanzeigen:** Bekannte Überempfindlichkeit gegen eine der im Impfstoff enthaltenen Substanzen oder falls Überempfindlichkeitsreaktionen nach früherer Verabreichung des Impfstoffes oder der monovalenten Hepatitis-A- und -B-Impfstoffe aufgetreten sind. Zurückstellung bei akuter und mit hohem Fieber einhergehender Erkrankung. **Nebenwirkungen:** Die Häufigkeit der unerwünschten Ereignisse unterscheidet sich nicht von der nach der Gabe der jeweiligen monovalenten Impfstoffe. Am häufigsten waren Schwellung, Rötung und Schmerz an der Injektionsstelle. Allgemeinreaktionen, über die im zeitlichen Zusammenhang mit Impfung berichtet wurde: Sehr häufig: Müdigkeit; beim Impfschema 0, 7, 21 Tage auch Kopfschmerzen. Häufig: Kopfschmerzen, Unwohlsein, Übelkeit. Gelegentlich: Fieber, Erbrechen. Unerwünschte Ereignisse, die im zeitlichen Zusammenhang von Tagen und Wochen nach der Twinrix®-Impfung auftraten: Sehr selten: grippeähnliche Symptome (wie Fieber, Schüttelfrost, Kopfschmerzen, Muskelschmerzen, Gelenkschmerzen), allergische Reaktionen einschließlich anaphylaktischer und anaphylaktoider Reaktionen unter dem Bild einer Serumkrankheit, Synkopen, Hypotonie, Schwindel, Parästhesien, Übelkeit, Erbrechen, Appetitmangel, Durchfall, Bauchschmerzen, Leberfunktionsstörungen, Krampfanfälle, Thrombozytopenie, thrombozytopenische Purpura; Hautausschlag, Pruritus, Urtikaria, Lymphadenopathie. Unerwünschte Ereignisse über die im zeitlichen Zusammenhang mit der Verabreichung der Monoimpfstoffe berichtet wurde: Sehr selten: periphere und/oder zentral neurologische Erkrankungen, einschließlich Multiple Sklerose, Optikusneuritis, Myelitis, Bell's Lähmung, Polyneuritis wie Guillain-Barré-Syndrom (mit aufsteigenden Lähmungen), Meningitis, Enzephalitis, Enzephalopathie; Erythema exsudativum multiforme, Vaskulitis. **Dosierung:** Twinrix® Erwachsene und Twinrix® Kinder ist als i.m. Injektion vorzugsweise in den Oberarm (M. deltoideus) zu applizieren. Kleinkinder, Kinder und Jugendliche bis zum vollendeten 16. Lebensjahr erhalten 1 Dosis (0,5 ml) Twinrix® Kinder zum Zeitpunkt 0, 1 und 6 Monate. Erwachsene und Jugendliche ab dem vollendeten 16. Lebensjahr erhalten 1 Dosis (1 ml) Twinrix® Erwachsene zum Zeitpunkt 0, 1 und 6 Monate. Beschleunigtes Impfschema: am Tag 0, 7, 21 sowie 12 Monate nach der 1. Impfung (weitere Hinweise s. Fachinformation). Nicht intravasal injizieren. **Verschreibungspflichtig.**
**GlaxoSmithKline GmbH & Co. KG,
80700 München**

Stand: Januar 2004