

# ARBEITSMEDIZIN SOZIALMEDIZIN ● UMWELTMEDIZIN

OCCUPATIONAL MEDICINE ● SOCIAL MEDICINE ● ENVIRONMENTAL MEDICINE

3/2012

Peer reviewed · [www.asu-arbeitsmedizin.com](http://www.asu-arbeitsmedizin.com)

**Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V.**  
**52. Jahrestagung, 14. bis 17. März 2012, Göttingen**

German Society of Occupational and Environmental Medicine  
52<sup>nd</sup> Annual Congress, March 14<sup>th</sup> – 17<sup>th</sup> 2012, Göttingen

## **Abstracts der Vorträge und Poster**

Abstracts from lecture and poster sessions

Hrsg./Ed.: Prof. Dr. med. Ernst Hallier

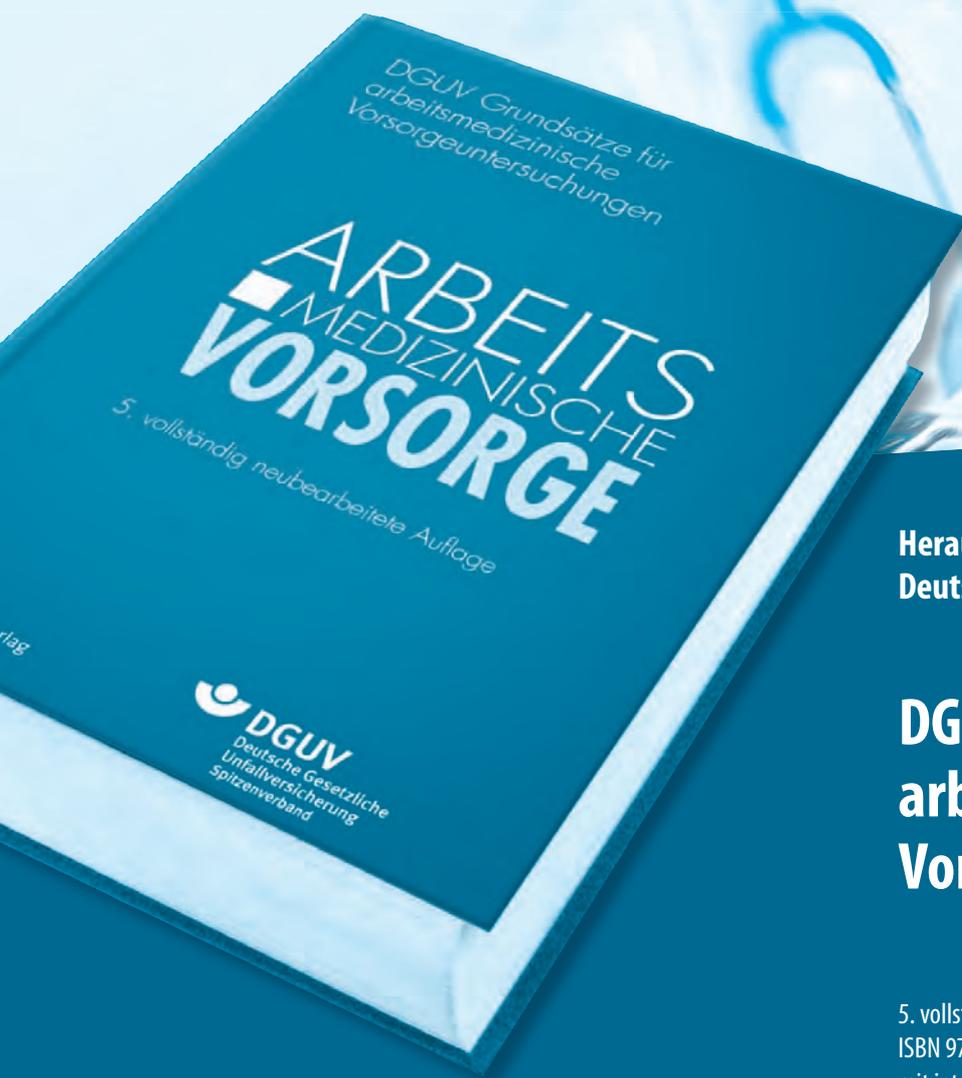


E 4375



47. Jahrgang  
März 2012  
Gentner Verlag

# Arbeitsmedizinische Vorsorge aktuell



Herausgegeben von der  
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

## DGUV Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

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

## Bestellcoupon

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

**MEHR  
INFORMATION  
UND ONLINE  
BESTELLEN:**



**Gentner Verlag  
Buchservice Medizin  
Postfach 101742  
70015 Stuttgart**



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

**Fax-Hotline: 0711 / 6 36 72-735** ▲

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

# ARBEITSMEDIZIN SOZIALMEDIZIN ● UMWELTMEDIZIN

OCCUPATIONAL MEDICINE ● SOCIAL MEDICINE ● ENVIRONMENTAL MEDICINE

## Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V.

**52. Jahrestagung**  
14. bis 17. März 2011 in Göttingen

52<sup>nd</sup> Annual Congress of the German Society of Occupational  
and Environmental Medicine, March 14<sup>th</sup> – 17<sup>th</sup> 2011, Göttingen

**unter Mitwirkung von:**

- Universitätsmedizin Göttingen (UMG), Georg-August-Universität Göttingen
- Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte e.V. – Berufsverband Deutscher Arbeitsmediziner –
- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)
- Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK)

**Schirmherrschaft:**

Ursula von der Leyen, Bundesministerin für Arbeit und Soziales

### Abstracts der Vorträge und Poster Abstracts from lecture and poster sessions

**Herausgegeben von:**

Prof. Dr. med. Ernst Hallier  
Georg-August-Universität Göttingen  
Abteilung Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin  
Waldweg 37B, 37073 Göttingen

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



# Bewährtes Standardwerk der Arbeitsmedizin



G. Triebig, M. Kentner, R. Schiele (Hrsg.)

## Arbeits- medizin

■ Handbuch für Theorie und Praxis

Unter Mitarbeit namhafter Fachautoren

3. vollständig neubearbeitete Auflage 2011

ISBN 978-3-87247-741-5

Gebunden, 928 Seiten

€ 128,-; sFr 250,-

**Aktuelles Fachwissen. Moderne Methodik und prägnante Didaktik. Hoher Nutzwert.**

### Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir ..... Exemplar(e)  
der Neuerscheinung G. Triebig et al.,  
„Arbeitsmedizin – Handbuch für Theorie und Praxis“,

3. Auflg. 2011 (Best.-Nr. 74100), zum Preis von € 128,-  
zzgl. Versandkosten gegen Rechnung zu.

**MEHR  
INFORMATION  
UND ONLINE  
BESTELLEN:**



**Gentner Verlag  
Buchservice Medizin  
Postfach 101742  
70015 Stuttgart**



**Gentner Verlag • Buchservice Medizin**

Postfach 101742 • 70015 Stuttgart

Tel. 0711/63672-857 • Fax 0711/63672-735

E-Mail: buch@gentner.de • www.gentner.de (→ Buchshop Medizin)

**Fax-Hotline: 0711 / 6 36 72-735**

Name, Vorname

Firma/Institution

Beruf/Abteilung/Funktion

Straße / Postfach

Nr.

Land PLZ Ort

Telefon

Telefax

E-Mail

Datum

Unterschrift

## Grüßwort des Tagungspräsidenten



Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Kolleginnen und Kollegen,

Herzlich willkommen zur 52. Wissenschaftlichen Jahrestagung der DGAUM in Göttingen.

Im akademisch und studentisch geprägten Umfeld unserer traditionsreichen Universitätsstadt wird die Tagung der kurzen Wege, bei der die Fußgängerzone in der Innenstadt und der Bahnhof vom Tagungsgelände aus innerhalb von 10 Minuten zu Fuß zu erreichen sind, für Ihren Aufenthalt und den wissenschaftlichen Austausch ein hervorragendes Ambiente bieten.

Im Jahr 2012 feiert die Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM) ihr 50-jähriges Bestehen. Wir blicken anlässlich der Jubiläumsveranstaltung zurück auf Jahrzehnte intensiver und erfolgreicher Arbeit, in denen wir die Kenntnisse über die Ursachen und Auswirkungen arbeits- und umweltbedingter Gesundheitsstörungen auf ein international beachtetes wissenschaftliches Fundament stellen konnten. Die Arbeitsmedizin und die klinische Umweltmedizin sind mittlerweile feste Bestandteile der universitären Ausbildung zum Arztberuf. Die Expertise der DGAUM und ihrer Mitglieder ist in vielen Gremien der Wissenschaft, der Ministerien und Behörden, der Sozialversicherung und der Gerichte auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene unverzichtbar. Es freut mich daher besonders, dass die DGAUM für ihre Jubiläumstagung den Wissenschaftsstandort Göttingen gewählt hat, der von der großen Forschungstradition der Georg-August-Universität, die in 2012 ihr 275-jähriges Bestehen feiert, und der außeruniversitären Forschungseinrichtungen geprägt ist. Die diesjährigen Hauptthemen der Tagung richten den Blick auf die großen

Forschungsaufgaben der kommenden Jahre vor dem Hintergrund des demografischen Wandels in Deutschland und Europa.

Allergien in Beruf und Umwelt bedrohen auch bei optimierter Gruppenprävention die Gesundheit vieler einzelner Beschäftigter und machen eine maßgeschneiderte individualisierte arbeitsmedizinische und umweltmedizinische Betreuung erforderlich.

Ich bin dankbar, dass der in Göttingen beheimatete Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), der in Deutschland und im benachbarten europäischen Ausland klinische Daten zur Kontaktallergie zusammenführt und auswertet, als Mitveranstalter unsere Jahrestagung bereichert. Auch die allergischen Atemwegserkrankungen, welche viele Menschen zur vorzeitigen Berufsaufgabe zwingen, stehen im Fokus der Vortrags- und Posterveranstaltungen.

Neben der Prävention ist die medizinische und berufliche Rehabilitation eine zentrale Aufgabe der Arbeitsmedizin der Zukunft. Der Nachwuchs- und Fachkräftemangel wird die Unternehmen und die gesetzliche Sozialversicherung zwingen, ihr Augenmerk stärker als bisher auf den Erhalt und die Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit erkrankter und unfallgeschädigter Leistungsträger zu richten. Hier können wir einen wichtigen ärztlichen Beitrag leisten.

Viele weitere Themengebiete der Arbeitsmedizin und der Umweltmedizin werden das Spektrum unserer Tagung abrunden. Be-

sonders herzlich möchte ich auch die vielen Naturwissenschaftler, Ingenieure, Psychologen und Juristen willkommen heißen, die seit Jahren den interdisziplinären Charakter unseres Faches in hervorragender Weise sichtbar machen.

Nicht verschweigen möchte ich die schwierigen Rahmenbedingungen, denen sich die Arbeitsmedizin zur Zeit stellen muss. An einigen Universitätskliniken verstellen die ökonomischen Probleme der Krankenversorgung den Blick auf die besondere Bedeutung der Prävention und Rehabilitation, und somit der Arbeitsmedizin und Umweltmedizin, für die Medizin der Zukunft. In den Betrieben und im gewerbärztlichen Dienst wird die vorbildliche Einbindung ärztlicher Expertise in den Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz durch eine Anpassung an schlechtere Standards anderer Länder bedroht. Unsere Jahrestagung wird daher auch dazu dienen, unsere besondere Kompetenz sichtbar zu machen.

Auf Ihr zahlreiches Kommen und den regen Informationsaustausch freue ich mich sehr. Ich hoffe, dass Sie am Rande der Tagung, an den Abenden und am Wochenende auch reichlich Gelegenheit haben werden, die historische Altstadt von Göttingen und das schöne Südniedersachsen mit ihrem reichhaltigen Kultur- und Freizeitangebot näher kennen und schätzen zu lernen. In der Erwartung, Sie hier in Göttingen begrüßen zu dürfen, verbleibe ich Ihr

Univ.-Prof. Dr. med. Ernst Hallier

# Inhalt

## Vorträge

### Rehabilitation I

**V1** Motivierung zu Eigenaktivität nach der medizinisch-beruflichen Rehabilitation: Wie bedeutsam sind Alter und Berentungswunsch?  
S. Lippke, S. Pomp, L. Fleig, V. Pimmer ..... 119

**V2** Lungenfunktion und Arbeitsfähigkeit von atemwegssymptomatischen Patienten mit und ohne Haustierhaltung zu Beginn einer stationären medizinischen Rehabilitationsmaßnahme  
S. Rausch, S. Pfeiffer, E. Hallier, G. Rauls, A. Heutelbeck, A. Görlitz ..... 119

**V3** Ist eine Prädiktion der Trainingsbelastung in der Rehabilitation von Patienten mit pneumologischen Erkrankungen möglich? – Beziehungen zwischen maximaler Ergometerleistung und 6-Minuten-Gehtest  
U. Ochmann, J. Kellberger, N. Kotschy-Lang, W. Raab, D. Nowak, R. Jörres ..... 120

**V4** Verbessertes Schnittstellenmanagement zwischen Arbeits- und Rehabilitationsmedizin: Der JobReha Kurzentlassungsbericht  
T. Rebe, R. Wrbitzky, M. Spallek ..... 120

**V5** Arbeitsförderung mit gesundheitlicher Ausrichtung für ältere Langzeitarbeitslose – Ergebnisse einer kontrollierten randomisierten Studie zur Wirksamkeit  
B. Herbig, J. Glaser, P. Angerer ..... 120

**V6** Effekte eines partizipativen Gesundheitskompetenztrainings auf die subjektive Gesundheit von Menschen in Langzeitarbeitslosigkeit  
M. Heinmüller, H. Limm, K. Horns, K. Seeger, H. Gündel, P. Angerer ..... 121

### Biomonitoring

**V7** Erfahrungen aus der externen Qualitätssicherung für arbeitsmedizinische Biomonitoringuntersuchungen  
T. Göen, K. Schaller, H. Drexler ..... 121

**V8** Innere Belastung mit N-Methyl-2-pyrrolidon (NMP) und N-Ethyl-2-pyrrolidon (NEP) bei Lackierern aus der Automobilindustrie und beruflich nicht exponierten Kontrollen  
T. Weiß, S. Meier, S. Koslitz, B. Schindler, H. Koch, H. Käfferlein, T. Brüning ..... 122

**V9** Neue Untersuchungsergebnisse zur Belastung der Allgemeinbevölkerung mit Organophosphat-Flammschutzmitteln  
C. Mach, H. Drexler, T. Göen ..... 122

**V10** Aktuelle toxikokinetische Daten zur Etablierung eines Biomonitorings für 1,4-Dioxan  
D. Walter, F. von Helden, U. Knecht, H. Drexler, T. Göen ..... 122

**V11** Biomonitoring im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung G 27 am Beispiel von Hexamethylen-1,6-Diisocyanat (HDI)  
G. Leng, W. Gries, W. Riedel ..... 123

**V12** Humanbiomonitoring von aromatischen Diaminverbindungen im Urin bei Parkettlegern mit Exposition gegenüber Diisocyanaten  
H. Käfferlein, S. Koslitz, R. Rühl, K. Kersting, T. Weiß, T. Brüning ..... 123

### Atemwegsallergien I

**V13** Bedeutung der spezifischen Antikörper-Bestimmung für die Diagnose Isocyanat-bedingter Erkrankungen  
L. Budnik, A. Preisser, X. Baur ..... 124

**V14** Vergleich verschiedener Methoden zur Messung der Staub- und Allergenexposition in der Labortierhaltung  
A. Heutelbeck, A. Seeckts, B. Rohland, M. Lange, K. Schmid, H. Drexler, E. Hallier, L. Armbruster ..... 124

**V15** Entwicklung von spezifischen Immunoassays zum Nachweis der Antigene der in Innenräumen häufig vorkommenden Schimmelpilze *Aspergillus versicolor* und *Penicillium chrysogenum*  
E. Zahradnik, I. Sander, S. Kespohl, C. Fleischer, A. Flagge, M. Raulf-Heimsoth, T. Brüning ..... 124

**V16** Allergien gegenüber grünen Kaffeebohnen beim Hafenumschlag  
M. Oldenburg, X. Baur ..... 125

**V17** Reizstoffforschung: Charakterisierung der Empfindlichen  
K. Sucker, D. Pallapies, J. Bünger, T. Brüning ..... 125

**V18** Gesundheitliche Effekte durch Reizstoffe – welche Rolle spielt das Lebensalter?  
C. van Thriel, S. Kleinbeck, M. Schäper, M. Blaszkewicz, K. Golka, M. Lehmann, T. Brüning ..... 126

### Gelenke

**V19** Häufigkeit und Lokalisation der Gonarthrose bei Beschäftigten mit beruflicher Kniegelenksbelastung  
U. Bolm-Audorff, G. Petereit-Haack, J. Hirt, C. Teuffel-Schilling, A. Seidler ..... 126

**V20** Übergewicht in der Ätiologie der Kniegelenksarthrose – Literaturübersicht  
F. Liebers, U. Bolm-Audorff, G. Spahn, M. Schiltenswolf, T. Vaitl, J. Grifka, U. Latza ..... 126

**V21** Coxarthrose im Erwerbsleben – ein Review  
B. Hartmann, D. Seidel ..... 127

**V22** Partner oder Boden ...? – Zur Bedeutung exogener Faktoren bei der Entstehung akuter Verletzungen im professionellen Bühnentanz  
E. Wanke, D. Groneberg ..... 128

**V23** Übersicht über systematische Reviews zum Zusammenhang arbeitsbedingter körperlicher Belastungen und Coxarthrose  
U. Euler, M. Noack, F. Liebers, U. Latza, A. Seidler ..... 128

**V24** Risikofaktoren für das Karpal-Tunnel-Syndrom. Ergebnisse einer Meta-Analyse  
G. Spahn, J. Wollny, R. Schiele, G. Hofmann ..... 128

### Infektionskrankheiten, Mutterschutz

**V25** Sicherheitstechnische Anforderungen an die Arbeitsplätze in Tageseinrichtungen für Drogenabhängige mit Konsumraum  
N. Kralj, A. Heinich, F. Hofmann ..... 129

**V26** Zur Häufigkeit von möglichen Blutkontakten bei zahnmedizinischem Personal  
F. Hofmann, B. Nolte, N. Kralj ..... 129

**V27** Systematischer Review: Schwangerschaft und MRSA – Was kann für den Mutterschutz im Gesundheitsdienst abgeleitet werden?

U. Ochmann, C. Herr, B. Pawlitzki, A. zur Mühlen, D. Nowak ..... 129

**V28** Mutterschutz im Gesundheitswesen: Kann eine Schwangere invasiv tätig sein?

S. Wicker, A. Bühren, B. Toth ..... 130

**V29** Mütterlicher Beruf und perinatales Outcome – Analysen der deutschen Perinatalerhebung

S. Straube, M. Voigt, E. Hallier ..... 130

**V30** Infektionsgefährdung von Klär- und Kanalarbeitern

G. Peterit-Haack, F. Süß, B. Catrein, U. Bolm-Audorff ... 130

## Atemwegsallergien II

**V31** Sind Sensibilisierungen gegen Insektenallergene bei Bäckern häufiger als in anderen Berufen?

I. Sander, U. Meurer, R. Merget, V. van Kampen, M. Raulf-Heimsoth, T. Brüning ..... 132

**V32** Vergleich und Bewertung kommerzieller Pricktestlösungen für die Diagnostik des Bäckerasthmas im Rahmen der europäischen Multicenter-Studie STADOCA

V. van Kampen, N. Kotschy-Lang, H. Müsken, V. Mahler, S. Schliemann, U. Ochmann, M. Worm, R. Merget, F. de Blay, I. Folletti, P. Kobierski, G. Moscato, M. Olivieri, S. Quirce, J. Sastre, J. Walusiak-Skorupa, M. Raulf-Heimsoth, T. Brüning ..... 132

**V33** Körperliche Leistungsfähigkeit und psychische Komorbidität bei Patienten mit berufsbedingten Lungen- und Atemwegserkrankungen in der stationären Rehabilitation

K. Müller, P. Wagner, M. Groß, N. Kotschy-Lang ..... 132

**V34** SOLAR II – Prädiktion des Verlaufs von Atemwegserkrankungen bei jungen Erwachsenen

K. Radon, J. Kellberger, S. Heinrich, A. Peters, C. Vogelberg, J. Genuneit, G. Weinmayr, E. von Mutius, D. Nowak ..... 133

**V35** SOLAR II – Berufsbedingte Atemwegserkrankungen – nach welcher Expositionsdauer treten sie bei jungen Erwachsenen auf?

S. Heinrich, J. Kellberger, A. Peters, C. Vogelberg, J. Genuneit, G. Weinmayr, E. von Mutius, D. Nowak, K. Radon ..... 133

**V36** Nicht-invasive Untersuchungsverfahren in Arbeits- und Urlaubszeiten bei Arbeitern mit allergischem Berufsasthma nach Expositionsreduktion

R. Merget, V. van Kampen, R. Schierl, M. Raulf-Heimsoth, T. Brüning ..... 133

## Haut, Lymphorgane

**V37** Hauterkrankungen bei Beschäftigten im Gesundheitsdienst – Aktuelle Trends zu Berufskrankheiten und Leistungsaufwendungen

M. Dulon, A. Nienhaus ..... 134

**V38** Interventionsstudie bei Auszubildenden im besonders hautgefährdenden Friseurberuf

G. Peterit-Haack, W. Riedel, U. Bolm-Audorff ..... 134

**V39** Ein Ex-vivo-Humanhautmodell zur Untersuchung der Hautschädigung durch Flusssäure

G. Korinth, T. Jäger, F. Kiesewetter, K. Dennerlein, T. Göen, H. Drexler ..... 135

**V40** Aufnahme von Permethrin bei Verwendung von permethrinbehandelter Forstschutzbekleidung

B. Roßbach, A. Niemietz, P. Kegel, S. Letzel ..... 135

**V41** Emissionen und biologische Effekte bei Verbrennung von hydriertem Pflanzenöl (hydrotreated vegetable oil, HVO) und Jatrophamethylester (JME) in einem Dieselnutzfahrzeugmotor

J. Bünger, J. Krahl, A. Munack, J. Schaak, C. Pabst, N. Rosenkranz, M. Müller, E. Hallier, T. Brüning, G. Westphal ..... 135

**V42** Benzol und NHL – Erkenntnisse aus epidemiologischer Sicht

P. Morfeld, K. Ulm ..... 136

## Arbeitstoxikologie

**V43** Nachweis von PCBs im Blut in Abhängigkeit von Expositionsdauer und Tätigkeit sowie Effekte auf die Schilddrüse – erste Auswertungen einer Langzeitstudie

M. Gube, T. Schettgen, A. Esser, J. Neulen, T. Kraus ..... 136

**V44** Verlust an Quality adjusted lifeyears (QALY) nach einer PCB-Exposition von Arbeitern eines Recycling-Betriebes, deren Familienangehörigen und Beschäftigten umliegender Firmen

A. Esser, J. Lang, M. Gube, T. Schettgen, T. Kraus ..... 138

**V45** Psychische Beanspruchung durch PCB-Exposition

J. Lang, T. Schettgen, M. Gube, A. Esser, T. Kraus ..... 138

**V46** Validierung eines PKW-Fahrsimulators für arbeitsmedizinische Fragestellungen: Pilotstudie mit Ethanol

A. Muttray, A. Breiting, E. Goetze, B. Geißler, T. Schnupp, T. Kaufmann, M. Golz, S. Letzel ..... 138

**V47** Verhaltenstoxische Effekte von Mangan – Die Suche nach Dosis-Wirkungsbeziehungen

M. Meyer-Baron, M. Schäper, G. Knapp, R. Lucchini, R. Bast-Petersen, H. Yuan, X. Wang, B. Sjögren, M. Blond, D. Mergler, C. van Thriel ..... 139

**V48** Untersuchung von Effekten unter CO<sub>2</sub>-Expositionen bei bergmännischen Arbeiten unter Tage oberhalb des Arbeitsplatzgrenzwertes (AGW)

H. Broding, B. Jettkant, C. Monsé, K. Sucker, J. Bünger, T. Brüning ..... 139

## Betriebliches Gesundheitsmanagement

**V49** Betriebliches Gesundheitsmanagement (BGM) – Implementierung im universitären Bereich als ressourcen- und zielorientierter Verbesserungsprozess

D. Müller, B. Emmert, A. Göring, M. Krüssel, K. Reimers ... 140

**V50** Längsschnittbeobachtung von gesundheitlichen Risikofaktoren in verschiedenen Schichtsystemen

M. Yong, M. Nasterlack, C. Germann, S. Lang ..... 140

**V51** Betriebliches Gesundheitsmanagement am Beispiel einer Adipositas-Intervention – Erkenntnisse aus 10 Jahren

S. Sammito ..... 140

**V52** Kosten-Nutzen-Analyse einer Maßnahme zum Betrieblichen Gesundheitsmanagement am Beispiel „Screening Kolonkarzinom“

M. Schneider, H. Häck ..... 141

**V53** Brustkrebs-Früherkennung durch Medizinische Tastuntersucherinnen als betriebliche Gesundheitsförderung

R. Lorbach, M. Förster, S. Lindner, E. Jacob, R. Würstlein, N. Harbeck, F. Hoffmann ..... 141

**V54** Das Frühstück als Alternative zum OGTT – Was ist möglich im betrieblichen Umfeld bei der Diabetes-Frühdagnostik?

M. Schneider, S. Martin, K. Kempf ..... 141

## Krebserkrankungen

**V55** 23-jähriges Follow-up ehemaliger Dioxin-belasteter Beschäftigter einer Chemiefabrik

U. Manuwald, M. Velasco Garrido, X. Baur ..... 142

**V56** Eigenschaften des Markerpanels Uro-Vision und NMP22 im Vergleich zur Urinzytologie für die Früherkennung von Blasenkrebs. Ergebnisse der prospektiven Studie UroScreen

D. Taeger, B. Pesch, K. Gawrych, N. Bonberg, G. Johnen, G. Feil, S. Banek, H. Wellhäußer, M. Kluckert, G. Leng, M. Nasterlack, A. Stenzl, T. Brüning ..... 142

**V57** Harnblasenkrebs, polymorphe Enzyme und der Strukturwandel in einer Montanregion

D. Ovsianikov, K. Golka, M. Lehmann, S. Selinski, M. Blaszkewicz, O. Moormann, M. Haenel, J. Hengstler ..... 143

**V58** Fall-Kohortenstudie zum Nieren- und Urothelkarzinom bei beruflich gegenüber Dinitrotoluol exponierten Arbeitern im Kupferschieferbergbau

A. Seidler, V. Harth, D. Taeger, K. Gawrych, M. Möhner, A. Bergmann, J. Haerting, H. Bolt, K. Straif, T. Brüning ..... 143

**V59** Exposition gegenüber Kühlschmierstoffen in der Kfz-Industrie und das Risiko für männliche Keimzelltumoren

T. Behrens, H. Pohlabein, B. Mester, I. Langner, N. Schmeißer, W. Ahrens ..... 143

**V60** Keimzelltumoren bei männlichen Automobilherstellern – Analyse möglicher stofflicher Ursachen in einer eingebetteten Fall-Kontrollstudie

W. Ahrens, I. Langner, N. Schmeißer, B. Mester, T. Behrens 144

### Psychomentale Belastungen im Gesundheitswesen

**V61** Work-Life-Balance: Zufriedenheit und Befindlichkeit bei Mitarbeitern des Gesundheitswesens und anderer Branchen

C. Augner ..... 144

**V62** Häufigkeit von Hypertonie, Tachykardie, Erhöhung von LDL-Cholesterin und Sekretion von Adrenalin und Noradrenalin bei Beschäftigten in der Kranken- und Altenpflege

U. Bolm-Audorff, C. Teuffel-Schilling ..... 144

**V63** Depressivität bei Pflegekräften im Krankenhaus – Zusammenhänge zu Führung, Zeitdruck und Fehlbeanspruchungen in der Arbeit

M. Weigl, J. Glaser, P. Angerer ..... 145

**V64** Interventionen zur Prävention von Burnout bei Beschäftigten in der stationären Alten- und geriatrischen Langzeitpflege – Eine systematische Literaturrecherche

C. Westermann, M. Harling, A. Kozak, A. Nienhaus ..... 145

**V65** Stressparameteruntersuchung bei Ärzten: Häufigkeit von Hypertonie, Tachykardie, Hypercholesterinämie, Diabetes mellitus und erhöhte Sekretion von Adrenalin und Noradrenalin

G. Petereit-Haack, M. Hoffmann, C. Teuffel-Schilling, J. Hirt, U. Bolm-Audorff ..... 145

**V66** Einflussfaktoren auf die Arbeitszufriedenheit von Hausärzten in Rheinland-Pfalz

L. Escobar Pinzon, M. Claus, M. Unrath, K. Zepf, S. Letzel 146

### Nichtmaligne Lungenerkrankungen

**V67** Exposition gegenüber Mangan und Eisen bei Schweißern

B. Pesch, S. Casjens, B. Kendzia, T. Weiss, J. Henry, M. Lehnert, A. Lotz, R. Van Gelder, M. Berges, J. Hahn, H. Käßlerlein, T. Brüning ..... 146

**V68** Untersuchungen zum Eisenhaushalt bei Schweißern – Ergebnisse der WELDOX-Studie

J. Henry, S. Casjens, M. Lehnert, T. Weiss, B. Kendzia, A. Lotz, R. Van Gelder, M. Berges, J. Hahn, B. Pesch, T. Brüning ..... 146

**V69** Interventionsstudie zur Senkung der Exposition von Schweißern – eine Folgeuntersuchung aus der WELDOX-Studie

M. Lehnert, A. Lotz, E. Heinze, J. Hahn, R. Van Gelder, T. Weiß, B. Pesch, T. Brüning ..... 147

**V70** Korrelation zwischen differenziellen FeNO-Parametern und pulmonalem Gas-Austausch in vormalig asbestexponierten Patienten

L. Barbinova, A. Preisser, X. Baur ..... 148

**V71** Prävalenz und Übertragungsrisiken der latenten Tuberkulose (TB)-Infektion unter exponierten Beschäftigten einer Lungenfachklinik

M. Holbach, A. Nienhaus ..... 148

**V72** Tuberkulose unter Kollegen

A. Nienhaus, R. Diel ..... 148

### Lungenkrebs

**V73** Die zelluläre Blutfraktion als potenzielle Quelle für Biomarker – Pilotstudie zur Identifizierung von microRNAs zur Diagnose von malignen Mesotheliomen

D. Weber, G. Johnen, O. Bryk, T. Brüning ..... 149

**V74** Neure Literatur zum Lungenkrebsrisiko von Quarzstaub

U. Manuwald, X. Baur ..... 149

**V75** Quantitativer Zusammenhang zwischen Quarzeinstaubexposition und Lungenkrebssterblichkeit bei Deutschen Uranbergarbeitern, 1946–2003

M. Sogal, D. Taeger, D. Pallapies, T. Brüning, F. Dufey, M. Schnelzer, L. Walsh, M. Kreuzer ..... 149

**V76** Zum Einfluss von Dieselmotoremissionen auf das Lungenkrebsrisiko – Reanalyse einer Kohortenstudie im Kalibergbau

M. Möhner, N. Kersten, J. Gellissen ..... 150

**V77** Exposition gegenüber Chrom und Nickel – Lungenkrebsrisiko einer gepoolten Analyse von Fall-Kontroll-Studien in Europa und Kanada

B. Pesch, B. Kendzia, H. Kromhout, R. Vermeulen, S. Peters, K. Straif, T. Brüning ..... 150

**V78** Lungenkrebsrisiko bei männlichen Schweißern in einer gepoolten Analyse von Fall-Kontroll-Studien in Europa und Kanada

B. Kendzia, B. Pesch, R. Van Gelder, K. Jöckel, H. Kromhout, R. Vermeulen, S. Peters, K. Straif, T. Brüning, SYNERGY Study Group ..... 150

### Wirbelsäule, Gehör

**V79** Auswertung der deutschen Wirbelsäulenstudie zu begutachtungsrelevanten Fragen

U. Bolm-Audorff, A. Bergmann, J. Grifka, J. Haerting, K. Hering, O. Linhardt, G. Petereit-Haack, T. Vaitl, A. Seidler ..... 151

**V80** Anwendung des Präventions-Index zur Identifizierung von Hochrisikoberufen am Beispiel der Berufskrankheit Nr. 2108 (Lendenwirbelsäule, Heben und Tragen)

M. Thiede, F. Liebers, M. Butz, A. Seidler, U. Latza ..... 151

**V81** Übergewicht, motorische Defizite und Bewegungstraining bei Lehrlingen der Bauwirtschaft – BELA-BAU (Bewegung und Ergonomie in der Lehrlings-Ausbildung am Bau)

B. Jungdau, C. Schindler, E. Emken, A. Wahl-Wachendorf 152

**V82** Der Einfluss psychosozialer Faktoren auf akute Beschwerden und Funktionseinschränkungen des Lendenwirbelsäulenbereichs

R. Winkler, J. Lang, T. Kraus, E. Ochsmann ..... 152

**V83** Einsatz des WAI bei Rückenschmerzpatienten in Physiotherapie

S. Karstens, A. van Mark, I. Frobose, R. Kessel, S. Weiler ..... 153

**V84** Vergleich der Hörfähigkeit von Beschäftigten im Baugewerbe mit Piloten

R. Müller, G. Fleischer, N. Safari, J. Schneider ..... 153

## Rehabilitation II

- V85** Arbeitszufriedenheit und Beanspruchungserleben bei chronischer Erkrankung  
T. Muth, J. Richter, P. Angerer, M. Schneider ..... 153
- V86** Psychotrauma und Akutintervention in Unternehmen am Beispiel kollegialer Erstbetreuung  
A. Clamer, G. Jose, U. Sax, J. Krahl, H. Drexler ..... 154
- V87** Vergleich der medizinischen Rehabilitation von Beschäftigten in Pflegeberufen mit anderen Berufsgruppen  
C. Peters, M. Harling, A. Schablon, A. Nienhaus ..... 154
- V88** Funktionseinschränkungen des Muskel-Skelett-Systems und Arbeitsfähigkeit von Beschäftigten in der Krankenhauspflege – Die Rolle von individuellen Bewältigungsstrategien  
B. Heiden, A. Müller, M. Weigl, P. Angerer ..... 155
- V89** Tanzend durch die Rehabilitation – Multidisziplinäre Strategie in der Rehabilitation im professionellen Sport am Beispiel des Bühnentanzes  
E. Wanke, D. Groneberg ..... 155
- V90** Rehabau – Berufliche Rehabilitation bei Bauarbeitern  
D. Tesch, B. Hartmann, A. Hauck, A. Wahl-Wachendorf ..... 155

## Schichtarbeit, Psychomentele Belastung

- V91** Kann man sich an Schichtarbeit gewöhnen? Schlafstörungen und Leptin und Ghrelin  
A. Otto, S. Weiler, M. Schröder, M. Spallek, R. Kessel, A. van Mark ..... 156
- V92** Gesundheits- und kreativitätsförderliche Arbeitsgestaltung – Ergebnisse einer Bestandsaufnahme und Intervention  
J. Glaser, B. Herbig ..... 156
- V93** Risikobeurteilung in der Schule: Vorstellung eines Instruments zur Erfassung der individuellen Arbeitssituation und des Gesundheitsempfindens  
S. Dudenhöffer, K. Schöne, S. Letzel, D. Rose ..... 156
- V94** Berufsbedingte Belastungen von Mitarbeitern an Schulen für schwerst- und mehrfachbehinderte Kinder  
R. Kimbel, U. Burger, D. Spahn, U. Zier, D. Rose, S. Letzel, E. Münster ..... 157

- V95** Herzratenvariabilität bei Polizeibeamten unter mentaler Belastung – eine Längsschnittuntersuchung  
S. Darius, I. Böckelmann ..... 157
- V96** Burnoutgefährdete Mitarbeiter in einem Großunternehmen: Unterscheiden sie sich hinsichtlich Alter, Geschlecht, Leitungsfunktion, Standort und Abteilung? Was charakterisiert Mitarbeiter mit einem hohen Burnout-Risiko?  
J. Kiesel, W. Fischmann, H. Spegel, C. Herr, H. Drexler ..... 158

## Dermatologische Allergologie

- V97** Aktuelles aus dem IVDK zur Epidemiologie der Kontaktallergie  
A. Schnuch ..... 158
- V98** Diagnostik bei Proteinkontaktdermatitis  
V. Mahler ..... 158
- V99** Erfahrungen aus dem Netzwerk „Kontaktallergie durch Berufsstoffe“  
J. Geier ..... 159
- V100** Prävention der Epoxidharzallergie  
R. Rühl ..... 159

## Poster

### Betriebliche Prävention

- P1** Befragung von Geschäftsführern zum Arbeitsschutz in kleinen Unternehmen  
R. Stegmann, B. Matschke ..... 161
- P2** Aspekte des Kühlschmiermittel – Managements in metallverarbeitenden Betrieben und ihr Einfluss auf den Gesundheitszustand der Beschäftigten  
W. Weistenhöfer, T. Baumeister, B. Kütting, H. Drexler ..... 161
- P3** Audiometrie im Längsschnitt bei Bauarbeitern  
D. Seidel, B. Hartmann, H. Elliehausen, D. Tesch, A. Wahl-Wachendorf ..... 161
- P4** Die Sicherheitsbeauftragten als Partner der Betriebsärzte  
S. Siegmann, P. Angerer ..... 162
- P5** Arbeitsplatz Krankenhaus: Lärmbelastung und Ansätze zur Prävention  
G. Notbohm, S. Siegmann, P. Angerer ..... 162

- P6** Unterwegs für den Beruf: Formen, Verbreitung und gesundheitliche Implikationen arbeitsbedingter Mobilität. Ein Forschungsüberblick  
H. Rüger, N. Schneider, S. Letzel, E. Münster ..... 163

- P7** Untersuchungen zum sicheren, beruflichen Umgang mit Arzneimitteln am Beispiel der Antiinfektiva  
C. Heynemann, B. Roßbach, I. Krämer, A. Heinemann, S. Letzel ..... 163

- P8** Berufsbedingte Belastungen von Schwangeren im Rahmen einer Machbarkeitsstudie für eine prospektive Kohortenstudie zur Erfassung intrauteriner Risikofaktoren  
D. Nitsche, D. Spahn, A. Wiesel, A. Queißer-Luft, B. Roßbach, S. Letzel, E. Münster ..... 163

- P9** Risikoperzeption von Ernährungsgefahren während der Schwangerschaft im Rahmen einer Machbarkeitsstudie für eine prospektive Kohortenstudie zur Erfassung intrauteriner Risikofaktoren  
D. Spahn, D. Nitsche, A. Wiesel, A. Queißer-Luft, B. Roßbach, S. Letzel, E. Münster ..... 164

### Psychomentele Belastungen I

- P10** Abhängigkeit kognitiver Leistungen von der Ausprägung des Vegetativums  
B. Thielmann, M. Weippert, M. Wilke, I. Böckelmann ..... 164

- P11** Arbeitspsychologische Befragung von Teilnehmern eines Stressbewältigungskurses für Studierende  
B. Thielmann, I. Libuda, E. Ackermann, I. Böckelmann ..... 165

- P12** Herzratenvariabilität bei Erzieherinnen und Erziehern im Kinderheim – Ein Vergleich von Tagen mit und ohne anschließenden Nachtdienst  
S. Darius, I. Böckelmann, B. Poschadel, R. Wegner ..... 165

- P13** Erfassung der Arbeitssituation, des Handlungsspielraums und der persönlichen Ressourcen von wissenschaftlichen und ärztlichen Mitarbeiterinnen  
J. Kulemann, I. Böckelmann ..... 165

- P14** Auswirkungen eines Stressbewältigungskurses auf Schlafdauer und kardiovaskuläre Parameter in einer Gruppe von gesunden Probandinnen.  
A. D'Alessandro, J. Schreiber, E. Ackermann, I. Böckelmann ..... 166

- P15** Psychosoziale Belastungen und Beanspruchungen bei Beschäftigten in der Behindertenhilfe  
A. Kozak, A. Nienhaus, M. Böhmert ..... 166

**P16** Zum Zusammenhang zwischen Pupillenunruheindex (PUI) und Schläfrigkeitsempfinden bei ausgeruhten und schläfrigen Simulatorfahrern

B. Geißler, A. Barth, T. Kaufmann, U. Krahn, A. Muttray ... 167

**P17** Instrumentarium zur Erfassung psychomentaler und physischer Belastungen chirurgisch tätiger Krankenhausärzte

A. Rieger, M. Weippert, S. Kreuzfeld, R. Stoll ... 167

**P18** Risikoeinschätzung von stinkenden Arbeitsstoffen: Subjektive und objektive Indikatoren adverser Wirkungen

S. Kleinbeck, N. Riether, M. Schäper, C. van Thriel ... 168

**P18a** Korrelate emotionaler Erschöpfung im Geschlechtervergleich bei Lehrkräften

R. Seibt, K. Neustadt, D. Druschke, S. Spitzer ... 168

## Infektionskrankheiten

**P19** Experimentelle Überprüfung der Gefährdung durch Blutspritzer bei der Handhabung von Venenverweilkathetern

A. Wittmann, J. Köver, K. Gasthaus, F. Hofmann, N. Kralj ... 169

**P20** Hepatitis-C-Transmission nach Nadelstichverletzung

S. Wicker, H. Himmelreich ... 169

**P21** „Ich brauche keine Grippeimpfung“ – Kompensatorische Gesundheitsüberzeugungen können erklären, weshalb Mitarbeiter nicht an der Schutzimpfung teilnehmen

A. Ernsting, R. Schwarzer, S. Lippke, M. Schneider ... 169

**P22** Risiko einer latenten Tuberkulose-Infektion bei Auszubildenden im Gesundheitswesen

A. Schablon, A. Nienhaus ... 170

**P23** Parasiten am Arbeitsplatz: Mögliche Gesundheitsrisiken für Personal und Besucher im Tiergarten

I. Jekel, C. Augner ... 170

**P24** Schwere Erkrankung eines Landwirts durch Infektion mit MRSA-ST398

S. Baars, I. Popp ... 170

**P25** Vorstellung der Arbeitsgruppe Beruf und Multiresistente Erreger (MRE) der Bayerischen LandesArbeitsgemeinschaft MultiResistente Erreger (LARE)

C. Herr, A. Albrecht, F. Allinger, R. Dehm, G. Güzel-Freudenstein, A. zur Mühlen, U. Ochmann, B. Pawlitzki, H. Wagner, H. Wagner, G. Wittkowski ... 171

**P26** Auswahl sicherer Desinfektionsmittel im Gesundheitsdienst

U. Eickmann, R. Knauff-Eickmann, M. Seitz ... 172

## Biomonitoring

**P27** Biomonitoring bei beruflicher 2-Chloropren-Belastung

E. Eckert, W. Gries, G. Leng, T. Göen ... 172

**P28** Metabolite der Monoterpene Limonen und  $\alpha$ -Pinen und deren renale Elimination nach oraler Aufnahme

L. Schmidt, H. Drexler, T. Göen ... 173

**P29** Aktuelle Daten zur Hintergrundbelastung der Allgemeinbevölkerung mit Hexachlorbenzol und p,p'-DDE

T. Schettgen, M. Gube, A. Esser, A. Alt, T. Kraus ... 173

**P30** Entwicklung einer Analyseverfahren zum Nachweis von DPHP (Bis(2-propylheptyl)phthalat) in der Allgemeinbevölkerung

G. Leng, W. Gries, H. Koch ... 173

**P31** Human Biomonitoring von DINCH (Cyclohexan-1,2 dicarbonsäure diisononylester), einem wichtigen Ersatzprodukt für Phthalat-Weichmacher

H. Koch, A. Schütze, C. Pälme, T. Brüning ... 174

**P32** Pilotstudie zum Humanbiomonitoring von Organophosphorhaltigen Flammenschutzmitteln bei Mitarbeitern einer Flugzeugwerft

B. Schindler, T. Weiß, H. Broding, J. Bünger, T. Brüning ... 174

**P33** Untersuchung der Ausscheidung von 1-Hydroxypyren und Dihydroxypyren im Urin bei gegenüber polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen exponierten Beschäftigten

A. Lotz, A. Seidel, G. Dettbarn, H. Rihs, M. Raulf-Heimsoth, B. Pesch, T. Brüning ... 174

**P34** Human-Biomonitoring zur Erfassung und Bewertung einer möglichen Exposition durch PCB aus Baumaterialien während Sanierungsarbeiten

M. Bader, M. Nasterlack ... 175

**P35** Humanbiomonitoring im Bevölkerungsschutz

M. Müller, K. Schmiechen ... 175

**P36** Glukosebestimmung in der Betriebsmedizin – Plasma oder Serum?

S. Borisch ... 175

## Rehabilitation

**P37** Gesundheit am Arbeitsplatz – Ergotherapie als Baustein der Prävention und Rehabilitation im Betrieb

A. Linfante, K. Saake ... 176

**P38** Die lidA Studie – Umsetzung eines herausfordernden Kohortenstudiendesigns in Deutschland

H. Hasselhorn, M. Ebener, H. Schröder, A. Rauch, E. Swart, R. Peter, B. Müller ... 176

**P39** Die Soziale Dimension des betrieblichen Eingliederungsmanagements. BEM als gemeinsamer Copingprozess – Ein Prozess der Professionalisierung und Netzworfbildung

R. Stegmann ... 177

**P40** Sicherung des Rehabilitationserfolgs bei Pflegekräften durch Arbeitsplatzbegleitung

B. Kusma, M. Thümmel-Fink, I. Graupner, U. Pohrt ... 177

**P41** Pilotprojekt „interdisziplinäre Reha“: Evaluation eines Modells zur Integration berufsspezifischer Präventionsmaßnahmen in Maßnahmen der medizinischen Rehabilitation

G. Rauls, A. Heutelbeck ... 177

**P42** Integratives Betriebliches Eingliederungsmanagement (iBEM) – Die zentrale Rolle des Betriebsarztes bei der Wiedereingliederung

H. Wildgans ... 178

**P43** Implementierung einer arbeitsplatzorientierten Präventionsmaßnahme nach dem Modell der JobReha für Mitarbeiter/innen einer Universitätsklinik

M. Schwarze, C. Gutenbrunner, M. Schwarze ... 178

## Psychomentele Belastungen II

**P44** Psychosomatische Sprechstunde im Betrieb – Erfahrungen, Chancen, Grenzen, Transferierbarkeit in KMU

C. Preiser, M. Rieger ... 179

**P45** Ecological Momentary Assessment kognitiver Leistungsfähigkeit – Validierung einer Smartphone-Applikation

M. Weippert, S. Neubert, A. Rieger, M. Kumar, S. Kreuzfeld, R. Stoll ... 179

**P46** Referenzdaten zu psychischen Belastungen – die COPSQ online-Datenbank

M. Nübling, M. Vomstein, T. Nübling, U. Stöbel, H. Hasselhorn, F. Hofmann ... 180

**P47** Versorgungsoptimierung psychosomatisch erkrankter Werkstätiger bei Daimler Projekt: Ambulante psychotherapeutische Intervention  
D. Mayer, H. Schmidt, M. Hölzer, W. Kühle . . . . . 180

**P48** Mentale Gesundheit in der Arbeit (S-MGA): Neue Wege in der epidemiologischen Forschung  
U. Rose, E. Pech, G. Freude, S. Bender, S. Schiel, H. Schröder, A. Tisch . . . . . 180

**P49** Ophthalmologische Analysen zur quantitativen Differenzierung der visuellen Wahrnehmungseinschränkung bei der Anwendung verschiedener Typen von Head-Mounted-Displays basierend auf Mobile Augmented Reality  
A. Lüder, J. Sánchez Márquez, O. Chegrynets, S. Darius, I. Böckelmann . . . . . 181

**P50** Analyse der Arbeitsbedingungen bei der Lederherstellung  
I. Böckelmann, I. Zavgorodnij, W. Kapustnik, S. Darius . . . 181

**P51** Ergebnisse der arbeitsmedizinischen Begleitstudie zum Gesundheitsschutz bei der Ultraschallvergütung von Metalllegierungen in der Gießerei  
J. Sánchez Márquez, I. Böckelmann, B. Deml . . . . . 182

## Wirbelsäule und Gelenke

**P52** Berufsbedingte muskuloskeletale Erkrankungen und Risikofaktoren bei Fördererschulmitarbeitern an Schulen für schwerst- und mehrfachbehinderte Kinder  
U. Zier, D. Spahn, U. Burger, D. Rose, E. Münster, R. Kimbel 182

**P53** Wirbelsäulen- und Gelenkbelastungen von Beschäftigten in der Krankenpflege  
U. Bolm-Audorff . . . . . 183

**P54** „Mehrkampf Musical...“ - Gesundheitsprobleme bei angehenden Musicaldarstellern/innen  
E. Wanke, D. Groneberg . . . . . 183

**P55** Alters- und Gewichtsabhängigkeit von Messergebnissen mit der Medimouse  
E. Ochsmann, R. Winkler, T. Kraus . . . . . 183

**P56** Arbeitsfehltag zu Studienende als Outcome in Therapiestudien und andere Studien-outcomes – Meta-Analyse von Einzelpatientendaten aus Studien zur Behandlung von Fibromyalgie mit Pregabalin  
S. Straube, L. Rüter, R. Moore, J. Paine, S. Derry, H. McQuay, E. Hallier . . . . . 184

**P57** Beziehungen zwischen der Veränderung der Arbeitsfähigkeit über den Studienverlauf und anderen Outcomes in Therapiestudien zur Behandlung von Fibromyalgie mit Pregabalin  
L. Rüter, R. Moore, J. Paine, S. Derry, H. McQuay, E. Hallier, S. Straube . . . . . 184

**P58** Beschreibung arbeitsbezogener Endpunkte in Studien zur Behandlung chronischer Schmerzerkrankungen – systematische Literaturübersicht  
I. Wolf, T. Friede, E. Hallier, S. Straube . . . . . 184

## Stäube

**P59** Ehemals asbestexponierte Mitarbeiter der Energieindustrie: Asbestbelastungen und Häufigkeit gutartiger konventionell radiologischer Veränderungen  
M. Felten, M. Bauer, C. Eisenhauer, J. Hüdepohl, W. Zschesche, C. Feldhaus, M. Mädlar, T. Kraus . . . . . 185

**P60** Modulation der Angiogenese durch Ultrafeinstäube – Untersuchungen an endothelialen Zellen  
M. Pink, A. Rettenmeier, S. Schmitz-Spanke . . . . . 185

**P61** Welche phosphoproteomischen Veränderungen zeigen Ultrafeinstäube in endothelialen Zellen?  
C. Stein, M. Pink, A. Rettenmeier, S. Schmitz-Spanke . . . 186

**P62** Nachweis und Charakterisierung von nanoskaligen TiO<sub>2</sub>-Partikel im Lungenstaub von Patienten nach langjährigem Drogenkonsum mit der Transmissionselektronenmikroskopie  
D. Walter, B. Brückel, M. Verhoff, R. Dettmeyer . . . . . 186

**P63** Reduktion von Dieselmotoremissionen durch Abgasbehandlung mittels „Selektiver katalytischer Reduktion“, Einfluss von verunreinigtem Biodiesel auf die Effektivität  
G. Westphal, A. Munack, O. Schröder, Y. Ruschel, M. Müller, E. Hallier, T. Brüning, J. Krahl, J. Bünger . . . . . 186

**P64** Biomarker im EBC von Schweißern: Einfluss der verwendeten Schweißelektrode beim Schweißen von niedriglegiertem Stahl  
F. Hoffmeyer, M. Rauff-Heimsoth, M. Lehnert, B. Kendzia, J. Henry, V. Harth, T. Weiß, B. Pesch, T. Brüning . . . . . 187

**P65** Messung der Feinstaubemission aus Tabakrauch in Innenräumen  
D. Müller, S. Uibel, J. Schulze, D. Groneberg . . . . . 187

**P66** Untersuchungen zur inhalativen Berylliumexposition von Flugpersonal  
W. Rosenberger, R. Wrbitzky . . . . . 187

**P67** Erfahrungen mit einem betrieblichen Präventionsprogramm „Knochengesundheit“  
K. Schmid, G. Flüh, B. Schaller, K. Hiddemann-Koca, H. Drexler, T. Bergmann, C. Schöffl . . . . . 188

**P68** Übergewicht, Taillenumfang und Begleiterkrankungen bei Bauarbeitern  
D. Seidel, B. Hartmann, D. Segat, A. Wahl-Wachendorf . . . . . 188

**P69** Lassen sich Beschäftigte mit hohen körperlichen Belastungen am Arbeitsplatz für nachhaltige Gesundheitsförderung gewinnen? Eine Pilotstudie bei Mitarbeitern von Forstbetrieben  
M. Michaelis, N. Blomberg, M. Rieger . . . . . 189

**P70** Effekte betrieblicher Gesundheitsförderung bei Beschäftigten im Forstbetrieb – Ergebnisse einer Pilotstudie  
M. Michaelis, N. Blomberg, M. Rieger . . . . . 189

**P71** Lassen sich Beschäftigte mit leichter arterieller Hypertonie durch „motivierende Gesprächsführung“ zu einer Lebensstiländerung motivieren? Ergebnisse einer Machbarkeitsstudie  
M. Rieger, M. Michaelis, B. Schüle, M. Riedel, H. Schmidt, C. Farian, Studententeam „Ihr Blutdruck-Check“ . . . . . 189

**P72** Implementierung einer Lebensstil-Beratung mittels „Motivierender Gesprächsführung“ in die betriebsärztliche Betreuung von Beschäftigten mit leichter arterieller Hypertonie  
M. Rieger, M. Michaelis, B. Schüle, M. Riedel, H. Schmidt, C. Farian, Studententeam „Ihr Blutdruck-Check“ . . . . . 190

**P73** Einfluss des Beschäftigungsverhältnisses auf körperliches und seelisches Wohlbefinden bei Ärztinnen und Ärzten in Sachsen  
E. Haufe, K. Scheuch, A. Seidler . . . . . 190

**P74** Zur Arbeitssituation, Arbeits- und Lebenszufriedenheit von Klinikärzten in Australien und Deutschland – eine Vergleichsstudie  
S. Mache, K. Vitzthum, B. Klapp, D. Groneberg . . . . . 191

**P75** Wohlbefinden und mentale Gesundheit von Ärztinnen und Ärzten in deutschen Kliniken  
S. Mache, K. Vitzthum, D. Groneberg . . . . . 191

**P76** Zur Arbeitssituation und Arbeitsbedingungen von Ärztinnen und Ärzten der Inneren Medizin deutscher Kliniken: eine Time and Motion Studie  
S. Mache, K. Vitzthum, B. Klapp, D. Groneberg . . . . . 191

**Haut**

**P77** Hautschutzschulungen durch Peer Education bei Auszubildenden in der Friseurbranche  
A. Morch-Röder, K. Paeschke, U. Pohrt ..... 191

**P78** DELPHI-Befragung: Kriterien für berufliche Hautmittel in der Sekundärprävention  
V. Kagel, C. Gäbel, U. Pohrt ..... 192

**P79** Handekzem erzwingt frühes Ende einer chirurgischen Laufbahn  
D. Varwig, S. Wicker, H. Schöfer ..... 192

**P80** Bestimmung von Fluorid mittels LC-ICP-MS zur Quantifizierung der dermalen Penetration nach Flusssäure-Exposition  
T. Jäger, G. Korinth, H. Drexler, T. Göen ..... 193

**P81** Der Einfluss von künstlichem Sebum und Basiscreme auf die Hautpenetration von chemischen Stoffen  
K. Dennerlein, D. Schneider, T. Göen, H. Drexler, G. Korinth ..... 193

**P82** Effektive Zeckenstichprävention durch Permethrin-imprägnierte Uniform  
A. Keth, M. Rutenfranz, R. von Chamier-Gliszinski, M. Faulde ..... 193

**P83** Permethrin-imprägnierte Bekleidung bei Beschäftigten der Forstwirtschaft – Ein Fortschritt im Schutz gegen Zecken?  
P. Kegel, U. Zier, H. Rüger, S. Letzel, B. Roßbach ..... 194

**P84** Untersuchungen zur genetischen Prädisposition für das allergische Kontaktekzem  
G. Westphal, H. Rihs, A. Schaffranek, T. Zeiler, T. Werfel, K. Wichmann, V. Martin, K. Reich, E. Weisshaar, K. Schäkel, C. Schröder-Kraft, S. Schliemann, C. Szliska, P. Spornraft-Ragaller, A. Bauer, S. Soost, M. Worm, R. Varga, H. Dickel, C. Skudlik, C. Pföhler, B. Kref, J. Büniger, T. Brüning, J. Geier, A. Schnuch ..... 194

**P85** Stellenwert medizinischer Leitlinien in der Berufsdermatologie am Beispiel der S1 Leitlinie „Management von Handekzemen“  
B. Emmert, E. Hallier, S. Emmert ..... 195

**Kardiopulmonale Physiologie**

**P86** Altersverteilung der Arbeitsunfähigkeit von ausgewählten Herz-Kreislauf-Erkrankungen  
C. Brendler, F. Liebers, U. Latza ..... 195

**P87** Werden durch verschiedene Belastungsverfahren unterschiedliche Leistungen erzielt? – ein Vergleich der Stufen- und Rampenbelastung am Fahrradergometer in der arbeitsmedizinischen Vorsorge- und Eignungsuntersuchung  
A. Preisser, C. Bittner, M. Velasco Garrido, X. Baur ..... 195

**P88** Belastung von Atemschutzgeräteträgern  
F. Heblisch, P. Gast ..... 196

**Kardiopulmonale Physiologie**

**P89** Herzratenvariabilität in der langfristigen Erholungsphase nach einem Marathonlauf I  
I. Böckelmann, J. von Hintzenstern ..... 196

**P90** Funklose mobile Herzschlagfrequenzmessinstrumente – Einsetzbarkeit unter hoher körperlicher Belastung  
S. Sammito, I. Böckelmann ..... 198

**P91** Die Herzratenvariabilität in Abhängigkeit vom Grad der Erholung und Beanspruchung bei Schichtarbeitern  
T. Henze, S. Sammito, I. Böckelmann ..... 198

**P92** Ermittlung der Leistungsbreite mittels respiratorischem Quotienten und Laktat bei Erwachsenen über 60 Jahre  
M. Funk, J. Schneider ..... 198

**P93** Untersuchungen zur Unterweisungspraxis im Gesundheitsdienst  
A. Wittmann, M. Backer, T. Blättler, N. Kralj, F. Hofmann ..... 199

**P94** Analyse der raumklimatischen Belastungen bei Beschäftigten in städtischen Bädern  
N. Kralj, B. Kampmann, C. Wimmer, F. Hofmann ..... 199

**P95** Telemonitoring-System für den Einsatz in der Arbeits- und Präventivmedizin  
S. Neubert, S. Behrend, A. Rieger, R. Stoll ..... 199

**Atemwegsallergien**

**P96** Exhalierendes NO bei wiederholter Isozyanat-Exposition  
O. Hagemeyer, R. Merget, T. Brüning ..... 200

**P97** Modulierende Faktoren des exhalierenden Stickstoffmonoxids (eNO) beim spezifischen inhalativen Expositionstest (SIT)  
O. Hagemeyer, A. Lotz, S. Ewald-Kleimeier, R. Merget, T. Brüning ..... 200

**P98** Allergisches Asthma bronchiale durch Disulphonat-haltige Reaktiv-Farbstoffe eines Arbeitnehmers in einer Textilfärberei  
S. Straube, H. Drexler ..... 201

**P99** Umweltmedizinische Bewertung der Bioaerosolmissionen aus Anlagen: Erfahrungen bei der Anwendung des Gründrucks der VDI 4250 Blatt 1  
C. Herr, B. Brenner, I. Franzen-Reuter, N. Sedlmayer, G. Winkler, V. Kummer, I. Tesseraux, T. Eikmann ..... 201

**P100** Welchen Qualitätsgrad haben Lungenfunktionsuntersuchungen und wie beeinflusst die Qualität das Messergebnis?  
M. Velasco Garrido, A. Langhammer, X. Baur ..... 201

**P101** Cof a 1 – Identifizierung und Charakterisierung des ersten Kaffeeallergens  
N. Manavski, M. Oldenburg, U. Peters, R. Brettschneider, X. Baur, C. Bittner ..... 202

**P102** Stellt die Serin-Protease-Inhibitor-Variante aus Weizen im Zusammenhang mit dem Bäckerasthma ein relevantes Allergen dar?  
H. Rihs, I. Sander, H. Heimann, U. Meurer, M. Raulf-Heimsoth, T. Brüning ..... 202

**P103** IgE-vermittelte Holzallergie: Ursachenklärung mit Hilfe eines diagnostischen Algorithmus  
S. Kespohl, N. Kotschy-Lang, U. Ochmann, D. Nowak, S. Maryska, M. Raulf-Heimsoth, T. Brüning ..... 202

**P104** Nachweis von Endotoxin- und pyrogener Aktivität in Luftstaubproben von Bioaerosol-belasteten Arbeitsplätzen  
V. Liebers, V. van Kampen, J. Büniger, M. Düser, H. Stubel, M. Raulf-Heimsoth, T. Brüning ..... 203

**P105** Risikofaktorenanalyse an der Rinderallergikerkohorte CAS (Cattle Allergy Study)  
F. Konietzschke, E. Hallier, A. Heutelbeck ..... 203

**P106** Allergische Rhinopathie bei Antibiotika-Exposition in der Tiermedizin  
S. Baars ..... 204

**Toxikologie, Biomarker**

**P107** MoMar – eine prospektive Kohortenstudie und Probenbank zur Validierung von Tumormarkern  
G. Johnen, D. Weber, T. Wiethege, B. Pesch, T. Brüning ..... 204

**P108** Untersuchungen des Gens Ataxia telangiectasia Mutated (ATM) mittels epigenetischer und Expressionsmarker in einem Kollektiv beruflich strahlenexponierter Personen für den Aufbau einer Bioprobenbank  
Y. von der Gathen, G. Johnen, P. Rozynek, B. Pesch, M. Lehnert, D. Taeger, O. Bryk, D. Weber, B. Dumont, S. Naumann, M. Gommelka, M. Kreuzer, T. Wiethage, T. Brüning .....204

**P109** Bestimmung der zeit- und konzentrationsabhängigen Bildung spezifischer anti-Benzo[a]pyren-7,8-diol-9,10-epoxid-DNA-Addukte in humanen A549-Lungenkarzinomzellen nach Benzo[a]pyren-Exposition in vitro  
S. Plöttner, B. Marczynski, H. Käfferlein, B. Engelhardt, A. Erkes, H. Groth, K. Schmitz, P. Welge, T. Brüning .....205

**P110** Signalwege der Kanzerogenese biobeständiger faseriger und granularer Stäube  
S. Helmig, D. Walter, E. Dopp, J. Schneider .....205

**P111** Identification of protein complexes involved in calcium and iron homeostasis after TCDD exposure  
N. Verma, F. Petrat, S. Schmitz-Spanke, A. Rettenmeier .....206

**P112** Hohe innere Chrom- und Cobalt-Belastungen durch eine Hüftgelenksprothese – ein Fallbericht  
J. Bertram, T. Schettgen, J. Lang, H. Raithele, T. Kraus .....206

**P113** In-vitro-Untersuchungen zur Quecksilberbelastung der Innenraumluft nach initiiertem Zerstörung von kommerziellen Energiesparlampen  
M. Erler, R. Schiele .....206

**P114** Follikuläres Lymphom durch Ethylenoxid? Eine Kasuistik  
J. Henry, T. Behrens, H. Käfferlein, T. Brüning .....207

**P115** Randbedingungen bei Untersuchungen an Probanden in Expositionslaboratorien  
C. Monsé, H. Broding, B. Jettkant, H. Berresheim, K. Sucker, J. Bünger, T. Brüning .....207

## Forum Arbeitsphysiologie

### Tätigkeitsspezifische Beurteilung der körperlichen Leistungsfähigkeit

**FA6** Testung der Leistungsfähigkeit in körperlich fordernden Berufsgruppen – Exemplarisch am Beispiel des Militärs  
S. Sammito, O. Erley .....208

## Kolloquien

### Arbeitsmedizinisches Kolloquium der DGUV I: Volkskrankheit Allergie – Herausforderung für den Arbeitsschutz?

**K3** Die aktuelle Therapieallergene-Verordnung: Hintergrund und Auswirkungen  
S. Vieths .....209

**K4** Allergene am Arbeitsplatz – Allergiker im Beruf  
M. Raulf-Heimsoth .....209

### Arbeitsmedizinisches Kolloquium der DGUV II: Akzeptanz von Risiken in der Arbeitsmedizin

**K5** Expositions-Risiko-Beziehungen, ein neuer Ansatz zur Bewertung der Exposition gegenüber krebserzeugenden Stoffen  
H. Bender .....209

**K6** Referenzwerte im Kontext der Risikodiskussion  
J. Angerer, T. Weiß .....210

### Kolloquium „Berufsbedingte Hautkrankheiten“

**K11** Irritation als Wegbereiter der Kontaktallergie  
M. Fartasch, A. Schnuch .....210

**K12** Lichtschutz in Beruf und Freizeit (sinnvolle Maßnahmen, korrekte Anwendung)  
D. Becker .....210

**K13** Berufsbedingte Hautkrankheiten im Reinigungsgewerbe  
A. Bauer, J. Geier .....211

## Symposien/Seminare

### BAuA-Symposium/Forum Epidemiologie

**S11** Das Risikoakzeptanzmodell als Instrument für die Prävention bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen  
R. Pipke .....212

**S14** Arbeitsmedizinisch-epidemiologische Aspekte des Risikoakzeptanzkonzeptes  
A. Seidler, S. Straube, S. Jähnichen, J. Hegewald, E. Hallier .....212

### Arbeitsmedizinische Aspekte des Infektionsschutzes

**S16** Zur Bedeutung der Masern bei Menschen im erwerbsfähigen Alter  
H. Roggendorf .....212

**S17** Pertussis ein neues Thema für die Arbeitsmedizin?  
C. Wirsing von König .....213

**S18** Virushepatitis B und C – Möglichkeiten der prä- und der postexpositionellen Prophylaxe  
F. Hofmann .....213

**S19** Die Rolle des Technischen Infektionsschutzes bei der Prävention parenteraler viraler Infektionen  
N. Kralj .....213

### Reisemedizin aktuell

**S22** Der HIV-Patient auf Fernreisen  
B. Rieke .....214

**S23** Reisemedizinische Impfungen – Wer zahlt?  
H. Beez, B. Rieke .....214

**S24** Notfälle an Bord – Medizinische Versorgung auf Segeltörns  
P. Jansing, B. Jansing .....214

**S25** Militärische Friedensmission aus ärztlicher Sicht  
M. Tannheimer .....215

**S26** Höhlentauchen – aber sicher. Einblicke in einen (gar nicht so) extremen Sport  
G. Kremers .....215

**S27** Mountain madness never ends – wohin geht die Trekking-Industrie?  
T. Küpper, D. Hillebrandt .....215

**S28** Der Herz-Kreislauf-Patient auf Fernreisen  
U. Gieseler .....215

Aktuell. Betriebsarztpraxis



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

# Praxishandbuch Arbeitsmedizin

- Fakten
- Besonderheiten
- Gute Praxis

Mit CD-ROM

Unter Mitarbeit zahlreicher Fachautoren

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



## Bestellcoupon

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

Gentner Verlag • Buchservice Medizin  
Postfach 101742 • 70015 Stuttgart • Tel. 0711/63672-857

Fax-Hotline: 0711/63672-735  
E-Mail: buch@gentner.de • www.gentner.de (→ Buchshop Medizin)

MEHR  
INFORMATION  
UND ONLINE  
BESTELLEN:



Name, Vorname \_\_\_\_\_

Firma/Institution \_\_\_\_\_

Beruf/Abteilung/Funktion \_\_\_\_\_

Straße / Postfach \_\_\_\_\_ Nr. \_\_\_\_\_

Land \_\_\_\_\_ PLZ \_\_\_\_\_ Ort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_ Telefax \_\_\_\_\_

E-Mail \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_ med\_214

## Preisträger des Nachwuchs- symposiums Arbeitsphysiologie

**NS1** Abnahme der Körperkerntemperatur  
beim Kommissionieren unter Kälteexpositio-  
nen von +3 °C und -24 °C – ein Vergleich  
zwischen Männern und Frauen zweier Alters-  
klassen

S. Baldus, M. Penzkofer, K. Kluth ..... 216

**NS2** Verteilung von Handkräften und Hand-  
maßen in einer Bevölkerungsstichprobe –  
eine generationenübergreifende Datenbank  
für die Entwicklung von ergonomischen Pro-  
dukten

I. Levchuk, P. Serafin, C. Mühlemeyer, A. Klußmann ..... 216

**NS3** Vergleich der Aktivität des M. trapezius  
während der Tages- und der Nachtschicht im  
Pflegebereich

C. Nicoletti, T. Läubli ..... 217

**NS4** Wiederholende Blutdruckmessung –  
Praktikabilität zweier Methoden zur Validie-  
rung hoher Messwerte bei Beschäftigten  
im werksärztlichen Setting. Ergebnisse einer  
Machbarkeitsstudie

C. Farian, M. Michaelis, B. Schüle, M.K. Riedel, M.A. Rieger 217

**NS5** Herzfrequenzvariabilität in Gruppen mit  
unterschiedlichem Body-Mass-Index

J. Hinz, S. Darius, B. Peter, A. D'Alessandro, I. Böckelmann . 217

**NS6** Zusammenhang von beruflichen Grati-  
fikationskrisen und dem Burnout-Risiko bei  
Lehrerinnen und Ärztinnen

A. Steputat, A. Hübler, K. Scheuch, R. Seibt ..... 218

Verzeichnis der Referenten und Autoren ..... 219

Fortbildungen und Kongresse ..... 233

Impressum ..... 235

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

– 52. Jahrestagung –



## Vorträge

### Rehabilitation I

#### V1 Motivierung zu Eigenaktivität nach der medizinisch-beruflichen Rehabilitation: Wie bedeutsam sind Alter und Berentungswunsch?

S. Lippke, S. Pomp, L. Fleig, V. Pimmer

Jacobs University Bremen, Jacobs Center on Lifelong Learning and Institutional Development/Health Psychology, Bremen, Deutschland

Motivierung zu Eigenaktivität in der medizinisch-beruflichen Rehabilitation ist wichtig, um langfristig die Gesundheit und die Arbeitsfähigkeit zu verbessern. Um besser zu verstehen, was Teilnehmern an orthopädischen oder kardiologischen Rehabilitationen hilft, nach der Behandlung einen körperlich-aktiven Lebensstil aufzubauen und dieses Verhalten aufrechtzuerhalten, wurde eine theoriegeleitete Studie durchgeführt: Es sollten die Variablen der Theorie des geplanten Verhaltens (Theory of Planned Behavior, TPB; Ajzen 1991) sowie Planung von Verhalten (Gollwitzer 1999) unter Berücksichtigung von Alter und Berentungswunsch genauer betrachtet werden. Es wurden  $n = 1177$  Arbeitnehmer in zwei orthopädischen und einer kardiologischen Rehabilitationseinrichtungen rekrutiert,  $n = 1018$  wurden in diese Studie eingeschlossen. Alle Rehabilitanden wurden zu Beginn des Rehabilitationsaufenthaltes sowie 1 Jahr nach Reha-Ende (Katamnese) befragt.

Zu Beginn gaben 78 % der Rehabilitanden an, noch keinen Rentenantrag gestellt zu haben und dies auch nicht in nächster Zeit zu beabsichtigen. Weder Alter noch Berentungswunsch oder Patiententyp (Orthopädie vs. Kardiologie) waren signifikante Prädiktoren für Eigentaining zum Zeitpunkt der Katamnese. Auch Einstellungen und Intention sagten keinen signifikanten Anteil des Eigentrainings vorher. Bei der Vorhersage der Veränderung

des Eigentrainings waren subjektive Norm ( $\beta = -0,15$ ;  $p = 0,02$ ), Verhaltenskontrolle ( $\beta = 0,14$ ;  $p = 0,05$ ) sowie Planung ( $\beta = 0,16$ ;  $p = 0,02$ ) bedeutsam, wobei das Verhalten vor der Reha der stärkste Prädiktor war ( $\beta = 0,29$ ;  $p < 0,01$ ).

Entgegen der Annahmen der TPB waren Einstellungen und Intentionen sowie auch Alter, Berentungswunsch und Patiententyp nicht bedeutsam für die Vorhersage von Eigentaining. Wichtiger erscheint es, Verhalten vor der Rehabilitation, Verhaltenskontrolle, subjektive Norm und Planung zu berücksichtigen. Durch die entsprechende Berücksichtigung dieser Variablen während der Rehabilitation und in anschließenden Folgeprogrammen können Arbeitnehmer effektiver unterstützt werden, Eigentaining aufzunehmen und aufrechtzuerhalten. Erzielte Erfolge der Rehabilitation können dadurch möglicherweise längerfristig erhalten und die Gesundheit sowie die Arbeitsfähigkeit verbessert werden.

#### V2 Lungenfunktion und Arbeitsfähigkeit von atemwegssymptomatischen Patienten mit und ohne Haustierhaltung zu Beginn einer stationären medizinischen Rehabilitationsmaßnahme

S. Rausch<sup>1</sup>, S. Pfeiffer<sup>2</sup>, E. Hallier<sup>3</sup>, G. Rauls<sup>1</sup>, A. Heutelbeck<sup>2</sup>, A. Görlitz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Reha Klinik Westfalen, Nordseeheilbad Wyk auf Föhr; <sup>2</sup>Institut für anwendungsorientierte Forschung und klinische Studien GmbH (IFS), Göttingen; <sup>3</sup>Abteilung Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin Göttingen

Allergien durch Haustiere wie Hund und Katze sind weit verbreitet; bei Katzenallergikern werden besonders schwere Asthmaerläufe beobachtet. Die medizinische Rehabilitation (Reha) trägt zur Stabilisierung des klinischen Verlaufs bei. Ziel war es, die lungenfunktionelle Einschränkung und Erwerbsfähigkeit von Atemwegs-symptoma-

tischen Patienten mit und ohne Tierhaarallergie zu Beginn einer stationären Rehabilitationsmaßnahme zu evaluieren.

Über 8 Monate wurden alle konsekutiven Patienten mit allergischen Atemwegsbeschwerden (Rhinitis und/oder Asthma) der Klinik Westfalen (Wyk auf Föhr) den Gruppen aktuelle Tierhalter von Hund und/oder Katze (I), Nichttierhalter mit (II) und ohne Tierkontakt (III) zugeordnet, mittels Pricktest (Allergopharma®, Bencard®), FEV<sub>1</sub> % Soll, exhalativem Stickoxid (NIOX MINOR®, Aerocrine) und Peakflow-Protokoll klinisch charakterisiert. Die Erwerbstätigkeit und Arbeitsfähigkeit wurde erfragt.

Untersucht wurden 78 Patienten (34 m, 44 w, 23 bis 69, MW 51 Jahre; 32 % ( $n = 25$ ) mit Hund und/oder Katze; weitere 36 % ( $n = 28$ ) mit Tierkontakt im Umfeld), davon waren 64 % ( $n = 50$ ) mit Hund und/oder Katze sensibilisiert, I (72 %) und II (71 %) häufiger als III (48 %). Die Lungenfunktion zeigte in den Gruppen keinen Unterschied ( $p \geq 0,05$ ). Neben 17 nicht erwerbstätigen Patienten waren drei weitere (Tierallergiker: I ( $n = 2$ ) II ( $n = 1$ )) arbeitsunfähig (AU). Die maximale Dauer der Atemwegsbedingten AU (in d) der 61 Erwerbstätigen in den letzten 12 Monaten war mit 120 d bei den Tierhaltern (I) am längsten ( $n = 21$ , MW = 9,8, Median = 0, Min. = 0, Q25 = 0, Q75 = 7 d, 1 missing value) im Vergleich zu 60 d bei den Nichttierhaltern (II) mit ( $n = 21$ , MW = 7,6, Median = 3, Min. = 0, Q25 = 0, Q75 = 10 d) und 21 d bei denen ohne Tierkontakt (III) ( $n = 16$ , MW = 4,8, Median = 0, Min. = 0, Q25 = 0, Q75 = 10,5, 2 missing values). Die 46 % der Tierallergiker mit AU wiesen mit max. 120 d längere AU-Zeiten ( $n = 17$ , MW = 19,4; Min. = 3, Q25 = 5, Median = 8, Q75 = 14 d) auf als die 38 % der Nicht-Tierallergikern mit AU mit maximal 21 d ( $n = 9$ , MW = 12,6, Min. = 5, Q25 = 7, Median = 14, Q75 = 14 d).

Atemwegssymptomatische Patienten mit Tierhaltung oder -kontakt sind häufiger gegen Tierallergen sensibilisiert als Patienten ohne Tiere im Umfeld. Auffällig AU-Zeiten in den letzten 12 Monaten vor der Reha finden sich insbesondere bei den Tierhaltern mit Tierhaarallergie; eine Ausweitung der Untersuchung mit Einbeziehung einer höheren Teilnehmerzahl ist vorgesehen, um diese Auffälligkeiten weitergehend zu untersuchen. Zum Erhalt der Erwerbsfähigkeit sollte daher im Rahmen einer Reha bei bekannter Tierallergie Schulungen zur Karenz von Tierallergenen durchgeführt werden.

### **V3 Ist eine Prädiktion der Trainingsbelastung in der Rehabilitation von Patienten mit pneumologischen Erkrankungen möglich? – Beziehungen zwischen maximaler Ergometerleistung und 6-Minuten-Gehstest**

U. Ochmann<sup>1</sup>, J. Kellberger<sup>2</sup>, N. Kotschy-Lang<sup>3</sup>, W. Raab<sup>4</sup>, D. Nowak<sup>1</sup>, R. Jörres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, LMU München; <sup>2</sup>Institut für Arbeits-, Sozial, und Umweltmedizin, Klinikum der LMU München, AG Arbeits- und Umweltepidemiologie & NetTeaching, München; <sup>3</sup>Berufsgenossenschaftliche Klinik für Berufskrankheiten, Falkenstein; <sup>4</sup>Klinik für Berufskrankheiten, Bad Reichenhall

Die Berechnung der Trainingsausdauerbelastung in der Rehabilitation von Patienten mit pneumologischen Erkrankungen erfolgt die anhand der maximalen Leistungsfähigkeit (Wmax). Die Möglichkeit, Wmax aus dem 6-Minuten-Gehstest vorherzusagen, wurde verschiedentlich in der Literatur beschrieben. Wir stellten uns die Frage, welche Verlässlichkeit eine solche Beziehung unter qualitätsgesicherten Alltagsbedingungen bei einem heterogenen Kollektiv von Patienten mit pneumologischen Berufserkrankungen hat.

Hierzu wurden die Daten der Eingangsuntersuchungen von 255 Männern mit pneumologischen Berufserkrankungen (104 Asthma, 69 Asbestose, 42 Silikose, 40 COPD) als Teilkollektiv einer Studie zu Langzeiteffekten einer stationären Rehabilitation in den Berufsgenossenschaftlichen Kliniken Bad Reichenhall und Falkenstein ausgewertet.

Es fand sich eine signifikante Beziehung ( $r = 0,52$ ,  $p < 0,05$ ) zwischen 6-Minuten-Gehstrecke (MW 502 Meter, Bereich 230–760) und Wmax (MW 112 Watt, Bereich 40–230), ohne systematische Unterschiede zwischen den Diagnosen. Darüber hinaus korrelierten Beinkraft ( $r = 0,44$ ) und Handkraft ( $r = 0,40$ ) signifikant mit Wmax. Die Zunahme von physikalischen Parametern bzw. die Kombination von bis zu 9 Prädiktoren bewirkten nur relativ geringe Verbesserungen der Vorhersagekraft; die maximale Gesamtkorrelation betrug 0,70. In allen Fällen lag die Standardabweichung des vorhergesagten Wmax im Bereich von  $\pm 30$  Watt, mit um mindestens den Faktor 2 größeren 95%-Prädiktionsbereichen.

Verglichen mit den an kleineren Kollektiven beschriebenen guten Korrelationen zwischen Gehstrecke und maximaler Leistungsfähigkeit zeigen unsere Daten eine wesentlich schwächere Beziehung. Daher erscheint eine verlässliche Vorhersage der individuellen Leistungsfähigkeit anhand des Gehstests im mittleren Bereich der Werte, d. h. bei der Mehrzahl der Patienten, nicht möglich und die Ergometrie nicht zu ersetzen.

Mit Unterstützung der Deutschen gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV).

### **V4 Verbessertes Schnittstellenmanagement zwischen Arbeits- und Rehabilitationsmedizin: Der JobReha Kurzentlassungsbericht**

T. Rebe<sup>1</sup>, R. Wrbitzky<sup>1</sup>, M. Spallek<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeitsmedizin der MHH, Hannover; <sup>2</sup>EUGT e. V. Berlin

Eine systematische Zusammenarbeit und verbesserte Kommunikation zwischen Arbeits- und Rehabilitationsmedizinern kann den Wiedereingliederungsprozess im Betrieb nach Rehabilitationsmaßnahmen verbessern. Hierzu wurde ein sog. JobReha Kurzentlassungsbrief entworfen, der vom Rehabilitationsmediziner bei Rehabilitationseende ausgefüllt wurde. Analysiert wurden die Laufzeiten des Kurzentlassungsberichtes bis zum Arbeitsmediziner und wie hilfreich der Bericht bei der Wiedereingliederung von Mitarbeitern im Betrieb ist.

Es wurden 247 JobReha Kurzentlassungsbriefe mit Erfassung von Diagnosen, Empfehlungen zur Wiedereingliederung und möglichen Veränderungen von Arbeitsplätzen analysiert. 232 von Rehabilitationsmedizinern ausgefüllte Erhebungsbögen erfassten die Zeitangaben, wann die JobReha Kurzentlassungsberichte fertig gestellt werden konnten und wann sie an die Arbeitsmediziner übermittelt wurden. 221 Arbeitsmediziner dokumentierten Eingangszeit und Qualität der Angaben des JobReha Kurzentlassungsberichtes für die Wiedereingliederung.

Im Median wurde der JobReha Kurzentlassungsbrief am Entlassungstag der Rehabilitation ausgefüllt und an den Arbeitsmediziner postalisch oder durch Mitgabe an den Patienten übermittelt. Zwei Tage

(Median) später erreichte er den Arbeitsmediziner. Am selben Tag (Median) konnte der Mitarbeiter am Arbeitsplatz wieder eingesetzt werden. Die Relevanz für den Wiedereingliederungsprozess wurde in 56,6% als hoch-, in 41,2% als mittel- und nur in 2,2% als geringwichtig eingestuft.

Die Zeit der Informationsübertragung durch den JobReha Kurzentlassungsbericht ist mit 2 Tagen im Median relativ schnell und ermöglicht praxisnahe Wiedereingliederungen ohne wesentliche Verzögerungen der dazu notwendigen Informationsübermittlung. Dementsprechend wurde seine Relevanz für den Wiedereingliederungsprozess von den Arbeitsmedizinern überwiegend als hoch eingestuft. Das Schnittstellenmanagement zwischen Rehabilitations- und Arbeitsmedizin könnte jedoch durch regelmäßige elektronische Übermittlung des JobReha Kurzentlassungsberichtes noch weiter verbessert werden.

### **V5 Arbeitsförderung mit gesundheitlicher Ausrichtung für ältere Langzeitarbeitslose – Ergebnisse einer kontrollierten randomisierten Studie zur Wirksamkeit**

B. Herbig<sup>1</sup>, J. Glaser<sup>1</sup>, P. Angerer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München; <sup>2</sup>Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich Heine Universität Düsseldorf

Krankheit kann sowohl Ursache als auch Folge von Arbeitslosigkeit sein. Langzeitarbeitslosigkeit, höheres Alter und gesundheitliche Einschränkungen bilden einen Teufelskreis, der eine Reintegration in den Arbeitsmarkt besonders schwierig macht. Die vorgestellte Studie untersucht, ob eine stark individualisierte Intervention – bestehend aus einer Kombination von Arbeits- und Gesundheitsfördermaßnahmen – für diese Zielgruppe wirksam ist, um Gesundheit und Integrationsvoraussetzungen zu verbessern und die Integrationsquote zu erhöhen.

Die Evaluation wurde mit einem randomisierten Interventions-/Wartegruppen-design multimethodal durchgeführt. Psychische und physische Gesundheit wurden in der ärztlichen Diagnostik erhoben, die Integration (sfähigkeit) durch Fallmanager. Objektive Tests wurden zur Erhebung der kognitiven Leistungsfähigkeit eingesetzt. Gesundheitsbezogene Stressoren und Ressourcen wurden durch Selbstberichte mit etablierten Fragebögen erfasst. Die Auswertungen erfolgten in einem varianzanalytischen Design mit Messwiederholung.

Mit einer Teilnahmequote von 68,9% konnten zu t2 71 Teilnehmer (Interventionsgruppe n = 27, Wartegruppe n = 44) in die Evaluation eingeschlossen werden. Die t1-Ergebnisse zeigen eine hochgradig belastete Gruppe, z. B. hatten 25,5% zu diesem Zeitpunkt den Befund einer Major Depression. In der Interventionsgruppe zeigten sich im Vergleich zur Wartegruppe zu t2 signifikante Verbesserungen in der Depressivität. Andere Zielkriterien, wie etwa das durch die Fallmanager eingeschätzte Integrationsprofil, verändern sich nicht systematisch oder zeigen verschiedene Aspekte kognitiver Leistungsfähigkeit, reine Übungseffekte.

Die Studie zeigt ein gemischtes Bild der Wirksamkeit der Intervention. Die differenziellen Befunde werden vor dem Hintergrund ebenfalls erhobener prozessevaluatorischer Aspekte (u. a. Kontakthäufigkeit, Art der Einzelmaßnahmen) ebenso diskutiert wie die Frage, ob vor dem Hintergrund kurz- und langfristiger gesellschaftlicher Kosten, eine hochgradig individualisierte Form von Intervention sinnvoll ist.

## V6 Effekte eines partizipativen Gesundheitskompetenztrainings auf die subjektive Gesundheit von Menschen in Langzeitarbeitslosigkeit

M. Heilmüller<sup>1</sup>, H. Limm<sup>2</sup>, K. Horns<sup>1</sup>, K. Seeger<sup>1</sup>, H. Gündel<sup>2</sup>, P. Angerer<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, München; <sup>2</sup>Universitätsklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Ulm; <sup>3</sup>Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät, Heinrich Heine Universität Düsseldorf

Ein im Rahmen eines Forschungsvorhabens zur Gesundheitsförderung von Menschen in Langzeitarbeitslosigkeit entwickeltes Gesundheitskompetenztraining, basierend auf „Motivierender Gesprächsführung“ und partizipativen Gruppenaktivitäten zu Gesundheitsthemen, sollte in verschiedene Settings der Arbeitsmarktförderung implementiert und evaluiert werden.

Intervention: In einer 3-tägigen Schulung wurden pädagogische Mitarbeiter der Fördermaßnahmen zum „Gesundheitscoach“ qualifiziert; anschließend boten sie das Training ihren arbeitslosen Kunden an. Regelmäßige Fallbesprechungen dienten dem Erfahrungsaustausch und der fachlichen Unterstützung der Coaches. Neben der formativen und summativen Prozessevaluation hinsichtlich Umsetzung, Reichweite und Akzeptanz wurden die Effekte auf Teilnehmerebene durch eine kontrollierte Interventionsstudie in Sozialen Betrieben in München und im JobCenter der Region

Hannover untersucht. Hauptzielparameter waren die körperliche und psychische Funktionsfähigkeit (SF12), Nebenzielparameter Ängste und Depressivität (HADS).

365 erwerbsfähige SGB-II-Leistungsempfänger (44 ± 11 Jahre, 58% Frauen) wurden eingeschlossen, 287 (79%) nahmen an dem Follow-up nach 3 Monaten, 148 (41%) an dem nach einem Jahr teil. 70% waren seit mehr als 5 Jahren ohne Arbeit oder hatten noch nie in Deutschland gearbeitet, 36% hatten Migrationserfahrung. Die subjektive Gesundheit der Studienteilnehmer lag insbesondere hinsichtlich der psychischen Komponente deutlich unterhalb derjenigen der Referenzpopulation, 47% hatten erhöhte Werte für Ängste, 35% für Depressivität. Nach 3 Monaten fand sich in der Interventionsgruppe eine signifikante Verbesserung der körperlichen und insbesondere psychischen Funktionsfähigkeit (SF12-Subskalen PCS und MCS) wie auch der Werte für Ängste und Depressivität, während sich in der Kontrollgruppe keine signifikanten Veränderungen nachweisen ließen. Die Effekte erwiesen sich auch nach einem Jahr als stabil. Die Prozessevaluation zeigte eine gute Umsetzung des Gesundheitskompetenztrainings, die Intervention wurde von Maßnahmenträgern, Gesundheits-Coaches wie auch den Studienteilnehmern durchwegs positiv bewertet.

Die Ergebnisse belegen Bedarf, Akzeptanz und Umsetzbarkeit wie auch die Effektivität des Gesundheitskompetenztrainings. Der ressourcenbetonte Ansatz fördert soziale und persönliche Kompetenzen, leistet einen relevanten Beitrag zur Verbesserung der Gesundheit in der Zielgruppe und lässt sich im Prinzip auch auf andere Zielgruppen übertragen.

Sponsoren: Bundesministerium für Bildung und Forschung, Referat für Arbeit und Wirtschaft der Stadt München, JobCenter Region Hannover

### Biomonitoring

## V7 Erfahrungen aus der externen Qualitätssicherung für arbeitsmedizinische Biomonitoringuntersuchungen

T. Göen, K. Schaller, H. Drexler

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

Entsprechend der Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) ist

ein Biomonitoring immer dann Bestandteil arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen, wenn anerkannte Analyseverfahren und geeignete Werte zur Beurteilung zur Verfügung stehen. Bei der Beurteilung der Zuverlässigkeit der Analyseverfahren kommt der externen Qualitätssicherung eine herausragende Bedeutung zu. Deshalb wird seit 1982 im Auftrag der DGAUM ein Ringversuchsprogramm für Biomonitoringlaboratorien (G-EQUAS) organisiert. In dem Beitrag wird über die Erfahrungen des externen Qualitätssicherungsprogramms berichtet.

Seit Beginn des G-EQUAS-Programms erfolgten 48 Ringversuche. Im letzten Ringversuch wurden insgesamt 127 Parameter teils für arbeitsmedizinische teils für umweltmedizinische Anwendungen angeboten. Speziell für arbeitsmedizinische Biomonitoring-Anwendungen werden Kontrollmaterialien für zahlreiche Metalle und andere anorganische Parameter in Blut und Urin sowie für organische Arbeitsstoffe und deren Metabolite in Urin und Blut angeboten. Jeder Parameter wird in jedem Ringversuch in zwei verschiedenen Konzentrationen bereitgestellt. Die Ergebnisse der Ringversuchsteilnehmer werden mit Sollwerten und Toleranzbereichen bewertet, die aus den Ergebnissen besonders qualifizierter Referenzlaboratorien gewonnen werden. Eine erfolgreiche Teilnahme am Ringversuch wird bescheinigt, wenn die Ergebnisse des Teilnehmers für beide Konzentrationen im jeweiligen Toleranzbereich liegen.

An den halbjährlich angebotenen Ringversuchen beteiligen sich weltweit bis zu 200 Laboratorien. Die höchsten Teilnehmerzahlen wurden für die Bestimmung von Metallen im Blut und Urin, z. B. Blei in Blut (70) und Quecksilber in Urin (63), registriert. Bei den organischen Parametern nahmen die meisten Laboratorien für Lösemittelmetabolite in Urin, z. B. Methyhippursäuren in Urin (64) und Mandelsäure in Urin (60), teil. Im Mittel wurden die Parameter von 75% der Teilnehmer erfolgreich bestimmt. Allerdings ergaben sich für einzelne Parameter z. T. auch Erfolgsquoten unter 50%.

G-EQUAS hat sich zu dem weltweit bedeutendsten Qualitätssicherungsprogramm für Biomonitoringuntersuchungen entwickelt. Die Teilnehmerzahlen weisen in Verbindung mit den Erfolgsraten darauf hin, dass insbesondere für das Biomonitoring von organischen Belastungen nur wenige Laboratorien die erforderliche Zuverlässigkeit besitzen.

## V8 Innere Belastung mit N-Methyl-2-pyrrolidon (NMP) und N-Ethyl-2-pyrrolidon (NEP) bei Lackierern aus der Automobilindustrie und beruflich nicht exponierten Kontrollen

T. Weiß, S. Meier, S. Koslitz, B. Schindler, H. Koch, H. Käfferlein, T. Brüning

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

N-Methyl-2-Pyrrolidon (NMP) wird in breitem Umfang als Lösungsmittel in Farben und Lacken, in Pflanzenschutzmitteln und Kunststoffen verwendet. NMP ist bekanntermaßen reproduktionstoxisch. Daher sind Formulierungen, die mehr als 5 % NMP enthalten, seit Januar 2009 europaweit entsprechend zu kennzeichnen. In der Automobilindustrie wird NMP hauptsächlich als Lösungsmittel für Lacke verwendet. Als Ersatzprodukt für NMP wird zwischenzeitlich auch das strukturell verwandte N-Ethyl-2-pyrrolidon (NEP) eingesetzt. Nach Inkorporation werden NMP und NEP zunächst zu ihren 5-Hydroxy-Derivaten (HNMP, HNEP) hydroxyliert und nachfolgend zu den jeweiligen 2-Hydroxy-N-alkylsuccinimiden (HMSI, HESI) metabolisiert. Im Rahmen einer Feldstudie sollte mittels Biomonitoring die innere Belastung von Beschäftigten mit NMP-Umgang aus dem Lackierbereich eines Automobilherstellers objektiviert werden und zudem geprüft werden, ob ggf. NEP bereits als Ersatzstoff in den verwendeten Lackformulierungen eingesetzt wird.

Mittels Festphasenextraktion werden HNMP, HMSI, HNEP und HESI von der Urinmatrix abgetrennt und angereichert. Nach Derivatisierung werden die Analyten kapillargaschromatographisch getrennt und massenspektrometrisch detektiert. Die Quantifizierung erfolgt unter Verwendung deuteriummarkierter interner Standards. Die Nachweisgrenzen für die vier Analyten liegen zwischen 9 und 23 µg/L bei Präzisionen unterhalb von 10 %. Untersucht wurde ein Kollektiv aus 23 Arbeitnehmern (17 männl., 6 weibl.) sowie 9 Kontrollen. Die Arbeitnehmer wurden aufgrund ihrer Tätigkeit im Lackierbereich in Niedrig- und Hochexponierte unterteilt.

Im Urin aller Beschäftigten konnten sowohl die NMP- als auch die NEP-Metabolite nachgewiesen werden, während lediglich 3 bzw. 5 Kontrollen positive Werte aufwiesen. Die Urinwerte unterschieden sich signifikant zwischen den beiden exponierten Gruppen (Nachschicht) wie auch zwischen den Exponierten und den Kontrollen. Als Maximalwert wurde eine Konzentration von 25,9 mg/L HNMP bzw.

40,0 mg/L HNEP beobachtet. Der BAT-Wert für NMP (150 mg/HNMP) wurde in keinem Fall überschritten.

Da NMP mittlerweile zumindest in Teilen durch NEP substituiert wird, erscheint die Ableitung von Arbeitsplatzgrenzwerten für NEP wünschenswert. Dabei sollte auch die anzunehmende gleichgerichtete kombinatorische Wirkung von NMP und NEP in Betracht gezogen werden. Teile der Allgemeinbevölkerung sind gegenüber NMP und mittlerweile auch NEP exponiert.

## V9 Neue Untersuchungsergebnisse zur Belastung der Allgemeinbevölkerung mit Organophosphat-Flammschutzmitteln

C. Mach, H. Drexler, T. Göen

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

Organophosphat-Flammschutzmittel (OPFSM) stellen in Europa die zweitbedeutendste Gruppe industriell verwendeter Flammschutzmittel dar. Durch den Einsatz in zahlreichen Gebrauchsgegenständen ist auch für Personen ohne beruflichen OPFSM-Kontakt eine Exposition mit diesen Stoffen zu erwarten. Für die Gesundheit der Allgemeinbevölkerung dürfte dabei weniger die akute Hemmung der Cholinesterasen von Bedeutung sein als vielmehr die Einstufung einiger OPFSM als kanzerogen und fortpflanzungsschädigend.

Ziel eigener Untersuchungen war die Erfassung der individuellen Exposition beruflich nicht belasteter Personen gegenüber einer Vielzahl an OPFSM unter Einsatz eines gefahrstoffspezifischen und sensitiven Biomonitoringverfahrens.

In der Studie wurden 43 Mitarbeiter der Universität Erlangen-Nürnberg auf ihre OPFSM-Belastung untersucht. Das Kollektiv bestand aus 27 weiblichen und 16 männlichen Probanden im Alter von 19–69 Jahren. 10 Teilnehmer waren Raucher. Für die Bestimmung der OPFSM-Belastung wurden Spontanurinproben gesammelt und folgende OPFSM-Metabolite nach Festphasenextraktion und Derivatisierung mittels eines GC-MS/MS-Verfahrens quantifiziert: Di-n-butylphosphat (DnBP), Di-(2-chlorethyl)phosphat (DCEP), Di-(2-chlorisopropyl)phosphat (DCPP), Diphenylphosphat (DPhP), Di-o- (DoCP), Di-m- (DmCP) und Di-p-cresylphosphat (DpCP). Die Bestimmungsgrenzen waren für DCPP 0,2 µg/l, für DPhP 0,15 µg/l und für alle anderen Metabolite 0,1 µg/l.

DoCP, DmCP und DpCP wurden in keiner Urinprobe nachgewiesen. Dagegen

waren DnBP in 86 %, DPhP in 74 %, DCEP in 47 % und DCPP in 30 % der untersuchten Proben quantifizierbar. Die Konzentrationen lagen im Median bei 0,22 µg DnBP/l (Bereich < 0,1–1,03 µg/l), < 0,1 µg DCEP/l (Bereich < 0,1–2,66 µg/l), < 0,2 µg DCPP/l (Bereich < 0,2–0,87 µg/l) und 1,52 µg DPhP/l (Bereich < 0,15–7,49 µg/l). Unterschiede in der OPFSM-Belastung zwischen Männern und Frauen sowie zwischen Rauchern und Nichtrauchern wurden nicht festgestellt.

Die Ergebnisse unserer Studie weisen darauf hin, dass eine verbreitete Belastung beruflich nicht exponierter Personen gegenüber mehreren Organophosphat-Flammschutzmitteln besteht. Dabei stehen die Belastungen gegenüber OPFSM mit Diphenylphosphat-Struktur im Vordergrund. In weiteren Untersuchungen soll geklärt werden, welcher Anteil dieser Flammschutzmittel über die Innenraumluft oder über die Nahrung sowie durch direkten Kontakt mit Gebrauchsgütern aufgenommen wird.

## V10 Aktuelle toxikokinetische Daten zur Etablierung eines Biomonitorings für 1,4-Dioxan

D. Walter<sup>1</sup>, F. von Helden<sup>1</sup>, U. Knecht<sup>1</sup>, H. Drexler<sup>2</sup>, T. Göen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Justus-Liebig-Universität, Gießen; <sup>2</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg

Standardisierte Expositionen gegenüber 1,4-Dioxan in Höhe des MAK-Wertes sollen zur Evaluierung korrespondierender Biomonitoringwerte beitragen.

In einer Expositionskammer mit einem Volumen von 17 m<sup>3</sup> wurden n = 6 freiwillige Probanden einer 8-stündigen 1,4-Dioxan-Exposition in Höhe des MAK-Wertes von 20 ppm ausgesetzt. Weitere 12 Probanden erbrachten unter identischen Bedingungen eine zusätzliche körperliche Belastung von 50 Watt je 10 min/h (n = 6) und 75 Watt je 10 min/h (n = 6) auf einem Fahrradergometer. Das Durchschnittsalter aller Probanden (8 Männer; 10 Frauen) betrug 31 Jahre. Die Expositionen wurden jeweils nach 4 h durch eine 45-minütige Pause außerhalb der Expositionskammer unterbrochen. Während der gesamten Expositionszeit bis zu einem Zeitraum von 24 h nach Ende der Exposition wurden Harnproben gesammelt und die Konzentrationen des 1,4-Dioxan-Metaboliten 2-Hydroxyethoxyessigsäure (HEAA) analysiert. Zur Bestimmung der 1,4-Dioxan-Konzentration im Blut wurden bei allen Probanden nach 4 h und unmittelbar nach

Expositionsende Proben genommen. Um einen Einblick in die Eliminationskinetik zu erhalten, erfolgten bei zwei Probanden zusätzlich drei bzw. vier Entnahmen im Abstand von 10 min nach Expositionsende.

Die jeweils unmittelbar nach Expositionsende bestimmten HEAA-Konzentrationen im Harn der Probanden sanken von durchschnittlich 451 mg/g Kreatinin (75 Watt körperliche Belastung) über 404 mg/g Kreatinin (50 Watt körperliche Belastung) auf 386 mg/g Kreatinin (keine körperliche Belastung). 24 h nach Expositionsbeginn fanden sich noch 30–50 mg/g Kreatinin im Harn. Nach 30,5 h (1 Proband) wurde noch immer ein Restgehalt von 12 mg/g Kreatinin nachgewiesen. Die Halbwertszeiten der HEAA-Elimination aus dem Harn betragen  $t_{1/2} = 4,88 + 0,31$  h (75 Watt körperliche Belastung),  $t_{1/2} = 4,22 + 0,33$  h (50 Watt körperliche Belastung) und  $t_{1/2} = 4,88 + 0,31$  h (ohne körperliche Belastung). Die Analyse der Blutproben nach Schichtende ergab eine maximale Dioxan-Konzentration von 1,5 mg/L (75 Watt körperliche Belastung), 1 mg/L (50 Watt körperliche Belastung) und 1 mg/L (keine körperliche Belastung). Aus einer gesonderten 4-h-Exposition mit stündlicher Blutentnahme wurde für Dioxan bereits nach der ersten Entnahme die maximale Konzentration von ~0,6 mg/L gefunden, was eine schnelle Elimination des 1,4-Dioxan aus dem Blut andeutet. Für den Metaboliten HEAA hingegen stieg die Blutkonzentration bis zur dritten Stunde linear an und blieb dann mit ~1,6 mg/L konstant.

Die Konzentration der HEAA in Urin erwies sich als sehr sensibler Parameter einer 1,4-Dioxan-Exposition. Auch die Variation der HEAA-Ausscheidung durch Steigerung der physischen Beanspruchung sowie das stabile Ausscheidungsverhalten sprechen dafür, Beurteilungswerte auf der Basis der HEAA-Ausscheidung zu evaluieren.

## V11 Biomonitoring im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung G 27 am Beispiel von Hexamethylen-1,6-Diisocyanat (HDI)

G. Leng, W. Gries, W. Riedel

Currenta GmbH & Co. OHG, Gesundheitsschutz, Leverkusen

Das aliphatische Isocyanat HDI wird in 2-Komponenten-Polyurethan-Lacken eingesetzt, die hauptsächlich im Automobilbau Anwendung finden. HDI wird nach Aufnahme zum HDA (Hexamethyldiamin) verstoffwechselt und mit einer Eliminationshalbwertszeit von 2,5 h renal ausgeschie-

den. Der MAK-Wert beträgt  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  und der 2011 veröffentlichte BAT-Wert  $15 \mu\text{g}$  HDA/g Kreatinin. Da zum Zeitpunkt der Untersuchung noch kein BAT-Wert vorlag, ist die Bewertung anhand eines internen arbeitsmedizinischen Erfahrungswertes von  $20 \mu\text{g}/\text{l}$  Urin erfolgt.

Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung G 27 wird bei Mitarbeitern, die gegenüber HDI Kontakt haben (Produktionsbetriebe, Verarbeitung, Handwerker), ein Biomonitoring auf HDA durchgeführt.

Die Messwerte von HDI in der Luft ergaben in 75 % der Fälle Werte unterhalb der Nachweisgrenze von  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Das Biomonitoring ( $n = 89$ ) ergab in 24 % der Fälle HDA-Konzentrationen oberhalb des arbeitsmedizinischen Erfahrungswertes von  $20 \mu\text{g}/\text{l}$  Urin (Mittelwert:  $26 \mu\text{g}/\text{l}$ , Maximalwert:  $243 \mu\text{g}/\text{l}$ ). Um die Ursache dieser HDI-Belastung zu ermitteln, sind umfangreiche Untersuchungen durchgeführt worden mit folgendem Ergebnis: Es bestand keine Korrelation zwischen den HDI-Werten in der Luft und den HDA-Werten im Urin. So konnte eine inhalative Exposition ausgeschlossen werden. Bei näherer Betrachtung der Tätigkeiten stellte sich heraus, dass die Mitarbeiter, die direkt in der Produktion Umgang mit HDI hatten, unauffällige HDA-Werte hatten, d. h. es konnte gezeigt werden, dass die getroffenen Schutzmaßnahmen (persönliche Schutzausrüstung etc.) ausreichten. Auf der anderen Seite hatten die Mitarbeiter, die in der Messwarte arbeiteten, die höchsten HDA Werte. Die daraufhin veranlassten Wischproben zeigten einen positiven HDA-Nachweis an verschiedenen Stellen in der Messwarte, Handlauf, Türen, Treppenhaus etc. Hieraus lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass die HDA-Belastung der Mitarbeiter ursächlich durch mangelhafte Arbeitshygiene begründet war.

Als Maßnahmen sind Mitarbeiterschulungen sowie teilweise organisatorische und bauliche Veränderungen abgeleitet worden. Die Wirksamkeit der Umsetzung wird derzeit mittels Biomonitoring überprüft.

## V12 Humanbiomonitoring von aromatischen Diaminverbindungen im Urin bei Parkettlegern mit Exposition gegenüber Diisocyanaten

H. Käßler<sup>1</sup>, S. Koslitz<sup>1</sup>, R. Rühl<sup>2</sup>, K. Kersting<sup>2</sup>, T. Weiß<sup>1</sup>, T. Brüning<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Ruhr-Universität Bochum (IPA); <sup>2</sup>BG Bau, Frankfurt

Diisocyanate werden großindustriell als Ausgangsstoffe für die Herstellung polyure-

than (PU)-haltiger Materialien eingesetzt und können bei exponierten Beschäftigten berufsbedingtes Asthma induzieren. Im Rahmen einer Feldstudie sollte mittels Biomonitoring die innere Belastung gegenüber unterschiedlichen Isomeren des Methylendiphenyldiisocyanats (3,3'-, 3,4'-, 4,4'-MDI) sowie Toluylendiisocyanats (2,4-, 2,5-, 2,6-TDI) und 1,5-Naphthyldiisocyanats (1,5-NDI) bei Parkettlegern untersucht werden. Zusätzlich sollte das analytische Verfahren in der Lage sein, eine umweltbedingte Exposition sicher zu objektivieren.

Nach saurer Hydrolyse werden die Analyten in Form ihrer jeweiligen aromatischen Amine (3,3'-, 3,4'-, 4,4'-MDA, 2,4-, 2,5-, 2,6-TDA und 1,5-NDA) aus den Urinproben extrahiert, derivatisiert sowie mittels Kapillargaschromatographie und Massenspektrometrie quantifiziert. Die Nachweisgrenzen für die Analyten liegen zwischen 5 und  $20 \text{ ng}/\text{L}$  und damit deutlich unterhalb aller bisher in der Literatur beschriebenen analytischen Verfahren bei gleichzeitigen Präzisionen  $< 10 \%$ . Untersucht wurden Vor- und Nachschichturinproben eines aus 12 Parkettlegern bestehenden Kollektivs beim Umgang mit PU-haltigen Klebern. Die Ergebnisse wurden vergleichend denjenigen von 22 Personen aus der beruflich nicht exponierten Allgemeinbevölkerung gegenüber gestellt.

Mit Ausnahme des 3,4'-MDA und des 1,5-NDA konnten sämtliche Analyten in nahezu allen Urinproben aus der beruflich nichtexponierten Allgemeinbevölkerung nachgewiesen werden. Die Urinwerte der Parkettleger unterschieden sich signifikant zu denjenigen aus der Allgemeinbevölkerung und waren im Median sowie in Abhängigkeit der jeweiligen Analyten 2- bis 30fach erhöht. Eine Ausnahme stellt 2,5-TDA dar, das auch in Haarfärbemitteln eingesetzt wird. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen Vor- und Nachschichtproben bei den Parkettlegern festgestellt werden.

Es wurde ein bis in den umweltmedizinischen Bereich hochsensitives, spezifisches und diagnostisch valides analytisches Verfahren für das Humanbiomonitoring einer Exposition gegenüber ausgewählten aromatischen Diisocyanaten bzw. deren entsprechenden aromatischen Aminen entwickelt. Mit diesen Verfahren konnte erstmals die Hintergrundexposition der beruflich nicht exponierten Allgemeinbevölkerung objektiviert sowie gezeigt werden, dass Parkettleger nicht nur gegenüber den „klassischen“ Isomeren (z. B. 4,4'-MDI/MDA), sondern auch gegenüber anderen Isomeren (z. B. 3,3'-MDI/MDA) exponiert sind.

## Atemwegsallergien I

### V13 Bedeutung der spezifischen Antikörper-Bestimmung für die Diagnose Isocyanat-bedingter Erkrankungen

L. Budnik, A. Preisser, X. Baur

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Die frühzeitige Diagnose kann die Prognose des Isocyanat-bedingter Erkrankungen entscheidend verbessern. Eine wichtige, noch nicht beantwortete Frage bezieht sich auf die klinische Bedeutung des Nachweises spezifischer Sensibilisierungen bei diesen Krankheitsbildern. Ziel unsere Studie war eine kritische Bewertung der existierenden serologischen Testmethoden unter Benutzung von unterschiedlichen Diphenylmethan-4,4'-diisocyanate (MDI)-Albumin(HSA)-Konjugaten und eine Abwägung der Antikörperdaten unter Berücksichtigung des Ergebnisses einer standardisierten eingehenden klinischen Diagnostik.

Spezifische IgE- (sIgE-) und IgG- (sIgG-)Antikörper wurden mit Hilfe von Fluoreszenz-Enzym-Immunoassays in den Serumproben der 43 Studienteilnehmer (darunter 12 MDI-Exponierte) gemessen (unter Verwendung von selbst hergestellten unterschiedlichen MDI-HSA-Konjugaten). Die klinische Diagnostik umfasste eine eingehende Arbeitsanamnese, eine standardisierte große Lungenfunktionsprüfung mit unspezifischer bronchialer Provokationstestung, Prick-Hauttests mit ubiquitären Allergenen und MDI-HSA-Konjugaten sowie einen spezifischen inhalativen MDI-Provokationstest.

Unsere standardisierte eingehende Diagnostik (inkl. spezifischer MDI-Provokationstests) ermöglichte eine zuverlässige Differenzierung zwischen MDI-Asthma (12 Fälle) und MDI-Alveolitis (3 Fälle). Bis zu 45 % der MDI-Asthmatiker wiesen sIgE auf (RR 5,7,  $p > 0,001$ ). Das MDI-Pricktest-Ergebnis korrelierte gut mit sIgE. sIgG waren mit dem Vorliegen einer MDI-Alveolitis assoziiert, nicht aber mit einem MDI-Asthma. Im Vergleich zu den selbst hergestellten MDI-HSA-Konjugaten zeigten entsprechende kommerzielle ImmunoCAP-Präparationen eine deutlich schlechtere Übereinstimmung mit den klinischen Diagnosen. MDI-spezifische IgE-Antikörper werden nicht in allen Erkrankungsfällen detektiert, ihre Präsenz weist aber eine hohe prädiagnostische Aussage für das MDI-Asthma auf. Entsprechendes gilt für den positiven MDI-Pricktest-Befund. Wir konnten damit

frühere Daten bestätigen und zusätzlich zeigen, dass die Qualität der MDI-HSA-Konjugate einen entscheidenden Einfluss auf die diagnostische Wertigkeit besitzt.

### V14 Vergleich verschiedener Methoden zur Messung der Staub- und Allergenexposition in der Labortierhaltung

A. Heutelbeck<sup>1</sup>, A. Seeckts<sup>1</sup>, B. Rohland<sup>1</sup>, M. Lange<sup>1</sup>, K. Schmid<sup>2</sup>, H. Drexler<sup>2</sup>, E. Hallier<sup>3</sup>, L. Armbruster<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin Göttingen; <sup>2</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg; <sup>3</sup>TSU e.V. Gotha, Essen

Atemwegserkrankungen durch Labortierallergene sind bei Beschäftigten in experimentellen Tierhaltungen weit verbreitet. Zur Analyse der Allergen- bzw. Staubbela-stung werden häufig gravimetrische Messmethoden genutzt. Ziel der vorliegenden Untersuchung war der Vergleich von gravimetrischer mit tyndallometrischer Staubb-messung und ergänzender Allergenquantifizierung der gewonnenen Stäube. Mittels stationärer gravimetrischer (PGP mit BIA-Messkopf (E), Durchfluss 2,5 l/min) und paralleler tyndallometrischer Messung (Respicon<sup>TM</sup> mit photometrischer Stauberfassung, Flowrate 3,1 l/min), die eine Beurteilung der atemwegsrelevanten Staubfraktionen (extrathorakale (eTh)-, tracheobronchiale (Tb)- und der alveolengängige (A)-Fraktion) erlaubt, wurde in verschiedenen Bereichen (n = 16) von zwei Tierexperimentellen Einrichtungen Staub jeweils auf Cellulosenitratfiltern (Porengröße 8 µm) gesammelt. Nach Extraktion wurde im Filterstaub das Mausellergen Mus m 1 mittels kommerziell erhältlichen ELISA quantifiziert.

Die gravimetrisch ermittelten Massebelegungen ergaben auf neun Filtern der BIA Messungen Werte zwischen 0,5 bis 16,9 mg, auf elf bzw. zwölf Filtern der Respicon-Messungen Werte zwischen 0,4 bis 7,1 (Filter Stufe 1), 0,5 bis 8,7 (Filter Stufe 2) und 0,1 bis 7,4 (Filter Stufe 3) mg. Von den gravimetrischen Messungen blieben 44 % (BIA: n = 7) und 40 bzw. 37 % (Respicon Filter Stufe 1: n = 14, Filter Stufe 2: n = 13, Filter Stufe 3: n = 13) negativ. In den tyndallometrischen Messungen wiesen alle Filterbelegungen positive Werte auf. In der Mus m 1 Quantifizierung zeigten 81 % (BIA: n = 13) bzw. zwischen 29 und 54 % (Respicon Filter Stufe 1: n = 10, Filter Stufe 2: n = 18, Filter Stufe 3: n = 19) eine positive Allergenbelastung mit Mus m 1.

In allen Arbeitsbereichen war in mindestens einer der Luftstaubproben Mus m 1

nachweisbar, auch in denen mit negativen Belegungen in der gravimetrischen Messung. Die negativen Staubmassen können durch Staubkonzentrationen unterhalb der gravimetrischen Nachweisgrenze bedingt sein. Die gravimetrische Messung allein kann zur Unterschätzung der Exposition mit allergenen Stäuben führen. Es empfiehlt sich daher, zur Abschätzung des gesundheitsgefährdenden Potenzials an Arbeitsplätzen mit allergener Belastung ergänzende tyndallometrische Untersuchungen – insbesondere zur semiquantitativen Bestimmung der Staubkonzentration (alle gesundheitsrelevanten Fraktionen) – und eine qualifizierende Analyse der Stäube durchzuführen. Die Analyse der Messdaten wird weiter fortgeführt.

Wir danken der Tierexperimentellen Einheit des Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung in Braunschweig für die hervorragende Unterstützung der Messung.

### V15 Entwicklung von spezifischen Immunoassays zum Nachweis der Antigene der in Innenräumen häufig vorkommenden Schimmelpilze *Aspergillus versicolor* und *Penicillium chrysogenum*

E. Zahradnik, I. Sander, S. Kespohl, C. Fleischer, A. Flagge, M. Raulf-Heimsoth, T. Brüning

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

Schimmelpilze in Innenräumen können ein Risiko für die Entwicklung von allergischen Atemwegserkrankungen darstellen. Eine gängige Methode, um Schimmelpilzexposition abzuschätzen, ist die Kultivierung von Sporen und die Bestimmung von koloniebildenden Einheiten (KBE). Da auch nicht vermehrbare Schimmelpilzkomponenten (z. B. Mycel) allergen wirken können, bieten immunologische Testsysteme (ELISAs) eine Alternative. Ziel war es daher, Immunoassays zum Nachweis von Antigenen der Innenraum-relevanten Schimmelpilzspezies *Penicillium chrysogenum* und *Aspergillus versicolor* zu entwickeln und zu validieren.

Die entwickelten Sandwich-ELISAs basieren auf polyklonalen Kaninchen-Antikörpern, die durch Immunisierung mit einer Mycel-/Sporenmischung aus *P. chrysogenum* und *A. versicolor* (Allergon, Uppsala, Schweden) gewonnen wurden. Beide Testsysteme wurden auf mögliche Kreuzreaktivitäten mit anderen Schimmelpilzen getestet. Zur Validierung der Assays wurden in 50 Wohnungen an Stellen mit sichtbarem Schimmelpilzbefall Proben genommen. Der Antigengehalt in 50 Staub-

(abgesaugte Wandflächen 1 m<sup>2</sup>) und 53 Materialproben (Tapeten, Putz, Farbreste) wurde bestimmt und für Letztere mit den parallel bestimmten Penicillium- und Aspergillus-Keimzahlen (KBE) korreliert.

Die Nachweisgrenze betrug 0,12 ng/ml für den *A. versicolor*-Assay bzw. 0,15 ng/ml für den *P. chrysogenum*-Assay. Beide Testsysteme zeigten jeweils die stärksten Kreuzreaktionen mit Schimmelpilzen der gleichen Gattung, sowie deutlich geringere Kreuzreaktionen zu anderen Gattungen wie z. B. *Cladosporium*, *Alternaria* und *Trichoderma*. *A. versicolor* wurde in 44 Staubproben (88 %) mit einem Median von 2257 ng/g nachgewiesen, während 46 Proben (92 %) *P. chrysogenum* (Median 1020 ng/g) enthielten. In den Materialproben wurden für beide Schimmelpilze deutlich niedrigere Antigengehalte gemessen (48 ng/g für *A. versicolor* bzw. 58 ng/g für *P. chrysogenum*). Der Vergleich der ELISA-Ergebnisse mit den Keimzahlen ergab signifikante Korrelationen (Spearman  $r = 0,74$ ;  $p < 0,0001$  für *A. versicolor* bzw.  $r = 0,7$ ;  $p < 0,0001$  für *P. chrysogenum*).

Empfindliche Testsysteme für *A. versicolor*- und *P. chrysogenum*-Antigene konnten entwickelt und charakterisiert werden. Durch gute Korrelation zu der klassischen Keimzahlbestimmung stellen sie eine geeignete Methode zur Quantifizierung der Schimmelpilzexposition dar.

## V16 Allergien gegenüber grünen Kaffeebohnen beim Hafenumschlag

M. Oldenburg, X. Baur

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Es konnte bereits vor 8 Jahren in einer Querschnittstudie mit 24 Speditionsfahrern, die beim Abkippen von Rohkaffee entsprechenden Kaffeestäuben ausgesetzt sind, eine Überhäufigkeit arbeitsplatzbezogener rhinokonjunktivaler Beschwerden nachgewiesen werden. Seinerzeit wurden arbeitsmedizinische Maßnahmen zur Verbesserung des Atemschutzes (FFP2-Masken, Arbeitsorganisation) ergriffen. Es sollen nun die Auswirkung einer verbesserten Arbeitshygiene im Längsschnitt abgeschätzt und die Häufigkeit allergischer Symptome sowie Befunde im Vergleich zu anderen aktuell kaffeestaubexponierten Beschäftigten untersucht werden.

In 7 aufeinanderfolgenden Tagen führten insgesamt 29 kaffeestaubexponierte Speditionsfahrer eine serielle Spirometrie durch (10 von ihnen im Rahmen einer Follow-

up-Erhebung nach 8 Jahren). Weiterhin füllten alle Beschäftigten einen Fragebogen zur Kaffeestaubbelastung und zu arbeitsplatzbezogenen Beschwerden aus. Außerdem erfolgte ein Haut-Pricktest mit 16 ubiquitären Umwelallergenen.

Im Längsschnittkollektiv ( $n = 10$ ) hatten 3 Beschäftigte ihren Atemschutz am Arbeitsplatz laut ihrer anamnestischen Angaben verbessert und 2 von ihnen dadurch Beschwerdefreiheit erlangt. Von diesen voruntersuchten Beschäftigten gaben aktuell 3 (30 %, vor 8 Jahren waren es ebenfalls 3 Personen) Arbeitsplatzbezogene rhinokonjunktivale Symptome und 2 (20 %; vorher 5) erythematöse Beschwerden an. In der Längsschnittuntersuchung entwickelten neben einem Speditionsfahrer mit vorbekanntem Husten zwischenzeitlich 2 weitere arbeitsplatzbezogene Beschwerden der unteren Atemwege (30 % Husten). Die 19 erstmalig untersuchten Beschäftigten hatten im Vergleich zu den im Längsschnitt erfassten Arbeitern eine deutlich geringere kumulative Kaffeestaubbelastung (6,8 vs. 15 Jahre). 5 von ihnen (26 %) benutzten aktuell keinen Atemschutz. Trotz dieser kürzeren Kaffee-Exposition wiesen sie ähnliche Prävalenzen arbeitsplatzbezogener Beschwerden auf (37 % rhinokonjunktivale, 16 % erythematöse und 32 % Hustenbeschwerden). Im Haut-Pricktest fand sich bei 11 Personen (58 %) eine Typ-I-Sensibilisierung auf ubiquitäre Allergene. Lungenfunktionsanalytisch zeigten sich keine Hinweise für eine Atemwegsobstruktion. Zum Ende der Arbeitswoche fiel FEV<sub>1</sub> im Längsschnittkollektiv auf 89 % bzw. bei den kürzer Staubexponierten auf 97 % der jeweiligen Ausgangsmessung vom Wochenanfang ab.

Die hohe inhalative Belastung durch Rohkaffeestäube beim Kaffeekippen löst unverändert häufig rhinokonjunktivale Beschwerden aus. Wenngleich unter den langzeitexponierten Speditionsfahrern infolge eines Healthy-Worker-Effekts die Aussage eingeschränkt ist, weist diese Studie im Längsschnittverlauf auf anhaltende gesundheitsprotektive Auswirkungen von sekundär-präventiven Maßnahmen hin.

## V17 Reizstoffforschung: Charakterisierung der Empfindlichen

K. Sucker, D. Pallapies, J. Bünger, T. Brüning

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

Zahlreiche Stoffe in der Luft am Arbeitsplatz können zu Belästigungen, Geruchs-

und Reizeffekten, gesundheitlichen Beschwerden und manifesten Erkrankungen der oberen und unteren Atemwege führen. Ein erheblicher Anteil der deutschen Grenzwerte für Gefahrstoffe am Arbeitsplatz beruht auf der Vermeidung von Irritationen durch Reizstoffe. Zur Messung von Reizstoffwirkungen werden objektive Methoden, beispielsweise die Lidschlussfrequenz zur Messung der Augenreizung, wie auch Fragebögen zur Erfassung des subjektiven Erlebens eingesetzt. Menschen zeigen eine hohe Variation in ihren Reaktionen, daher ist die Berücksichtigung der individuellen Empfindlichkeit von besonderer Bedeutung bei der Einschätzung der Adversität von Reizstoffwirkungen.

Um die Charakterisierung von Personen, die empfindlich auf Reiz- und Geruchsstoffe reagieren, zu verbessern, wurde eine Kombination von Fragebögen und Testverfahren erprobt: Der Fragebogen zur chemischen und allgemeinen Umweltsensitivität (CAUS) zur Erfassung der Empfindlichkeit gegenüber Geruchsstoffen; der Sniffin Sticks Identifikationstest zur Untersuchung des Geruchserkennungsvermögens; der Fragebogen Odour Awareness Scale (OAS) zur Erfassung der Aufmerksamkeit für Gerüche im Alltag; die Methode der Polaritätenprofile zur Bewertung von Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S) und Phenylethylalkohol (PEA) als angenehm oder unangenehm.

Im Rahmen von Studien und Veranstaltungen wurden insgesamt 329 Personen getestet. Unter diesen waren 57 Personen mit einer selbstberichteten „chemischen Sensitivität“ (CAUS), 25 Personen mit Asthma und 86 Personen mit einer Allergie. Die Ergebnisse zeigen, dass Personen, die sich selbst als „chemisch sensitiv“ beschreiben, im Vergleich zu den übrigen Personen Rosenduft (PEA) als signifikant intensiver und unangenehmer bewerten. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass sie sich im Alltag stärker mit Gerüchen auseinandersetzen (OAS). Unterschiede bei der Geruchserkennungsfähigkeit (Sniffin Sticks) sind nicht zu finden.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass mit einer Kombination aus Fragebögen und Testverfahren empfindliche Personen, die eher über eine Belästigung durch Gerüche bzw. eine gesundheitliche Beeinträchtigung durch Reizstoffe klagen, identifiziert werden können. Von großem Interesse für die arbeitsmedizinische Praxis ist, inwiefern sich derartige Unterschiede in objektiven Tests zur Erfassung adverser Reizwirkungen widerspiegeln.

## V18 Gesundheitliche Effekte durch Reizstoffe – welche Rolle spielt das Lebensalter?

C. van Thriel<sup>1</sup>, S. Kleinbeck<sup>1</sup>, M. Schäper<sup>1</sup>, M. Blaszkwicz<sup>1</sup>, K. Golka<sup>1</sup>, M. Lehmann<sup>1</sup>, T. Brüning<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IfADo – Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund;

<sup>2</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Für die Ableitung von Arbeitsplatzgrenzwerten (AGWs) für Reizstoffe werden bevorzugt Daten aus experimentellen Human-Expositionsstudien mit sehr kontrollierten Bedingungen verwendet. Dazu werden in den meisten Fällen junge, gesunde Freiwillige untersucht und mögliche Effekte des Lebensalters bleiben unberücksichtigt. Aus tierexperimentellen Studien ist jedoch bekannt, dass ältere Tiere empfindlicher auf Reizstoffe reagieren. Beim Menschen liegen zur Frage von Alterseffekten bei akuten Reizstoffexpositionen keine empirischen Daten vor. Ziel der vorliegenden Studie ist es daher, die Reaktionen von jungen und älteren Personen bei Expositionen gegenüber Methylmethacrylat (MMA) und 2-Ethylhexanol (2-EH) zu vergleichen.

Nach der Genehmigung durch die zuständige Ethikkommission wurde der Versuch im Expositionslabor des IfADo mit einer Stichprobe von 32 gesunden ProbandInnen (17 Frauen, 15 Männer) durchgeführt. 15 ProbandInnen waren älter als 45 Jahre, bei den restlichen 17 TeilnehmerInnen lag der Altersdurchschnitt bei 24 Jahren. Insgesamt wurden zwei Kontroll- (KBn) und zwei Experimentalbedingungen (EBn) im randomisierten Crossover-Design untersucht. Die Expositionen dauerten jeweils 4 Stunden. In den KBn wurden beide Reizstoffe im Bereich der jeweiligen Geruchsschwellen untersucht (MMA: 5 ppm; 2-EH: 1,5 ppm), die EBn lagen im Bereich der MAK-Werte, wobei 2-EH als konstante Konzentration von 20 ppm und MMA als variabler Konzentrationsverlauf (vier Expositionsspitzen von 100 ppm; Durchschnitt: 50 ppm) realisiert wurden. Vor und nach den experimentellen Expositionen wurde mittels Rhinomanometrie der nasale Atemwiderstand gemessen und Proben des nasalen Schleimhautfilms mittels Nasallavage (NLF) gewonnen. Zur Objektivierung von Augenreizungen wurde während der Expositionen die Lidschlussfrequenz erfasst.

Für den Reizstoff MMA zeigte keine der abhängigen Variablen dosis-abhängige Veränderungen. Bei 2-EH war die Lidschlussfrequenz bei 20 ppm signifikant erhöht, dieser substanzbezogene Effekt zeigte sich in beiden Altersgruppen. In allen Bedingungen wurde eine Zunahme des nasa-

len Atemwiderstandes beobachtet, wobei diese konzentrationsunabhängige Veränderung bei den jüngeren TeilnehmerInnen deutlicher war. Die biochemischen Analysen der NLF ergaben weder expositions- noch altersbezogene Veränderungen.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass bei Humandaten das Lebensalter bei akuten Expositionen gegenüber Reizstoffen keine effektmodulierende Wirkung besitzt.

### Gelenke

## V19 Häufigkeit und Lokalisation der Gonarthrose bei Beschäftigten mit beruflicher Kniegelenksbelastung

U. Bolm-Audorff<sup>1</sup>, G. Petereit-Haack<sup>1</sup>, J. Hirt<sup>1</sup>, C. Teuffel-Schilling<sup>1</sup>, A. Seidler<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Landesgewerbeamt, Wiesbaden; <sup>2</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden

Im Rahmen der Begutachtung der Berufskrankheit 2112 ist die Lokalisation der Gonarthrose strittig. Hartmann et al. (2007) haben die Hypothese aufgestellt, dass die Berufskrankheit Gonarthrose insbesondere im Bereich des Femoropatellar- und posterioren Femorotibialgelenk lokalisiert sei. Diese Hypothese soll im Rahmen der vorliegenden Studie getestet werden.

Bei 102 Beschäftigten mit beruflicher Kniegelenksbelastung, darunter 66 Bodenleger und 36 Installateure, sowie einer Kontrollgruppe von 100 Probanden aus der allgemeinen Wohnbevölkerung wurde eine standardisierte Befragung, eine körperliche Untersuchung der Kniegelenke sowie eine Magnetresonanztomographie der Kniegelenke beidseits durchgeführt. Als Maß des relativen Risikos wurde die Prävalenzratio, der Quotient zwischen der Gonarthrose-Prävalenz bei den Beschäftigten mit beruflicher Kniegelenksbelastung und den Kontrollen berechnet und mit Hilfe der Coxregression für Confounder wie Alter und Body-Mass-Index adjustiert.

Die Ergebnisse sind vereinbar mit einem erhöhten Risiko von kniegelenksbelasteten Beschäftigten für eine Gonarthrose im Femoropatellargelenk, das allerdings statistisch nicht signifikant ist. Dagegen bestehen keine Hinweise für ein erhöhtes Risiko von kniegelenksbelasteten Beschäftigten für eine Gonarthrose im Femorotibialgelenk, auch nicht im posterioren Femorotibialgelenk. Die Ergebnisse müssen in Hinsicht auf den Healthy-Worker-Effekt, die Power

der Studie und die ausstehenden Auswertungen zur Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen Dauer der Kniegelenksbelastung und dem Gonarthrosrisiko diskutiert werden.

## V20 Übergewicht in der Ätiologie der Kniegelenksarthrose – Literaturübersicht

F. Liebers<sup>1</sup>, U. Bolm-Audorff<sup>2</sup>, G. Spahn<sup>3</sup>, M. Schiltenswolf<sup>4</sup>, T. Vaitl<sup>5</sup>, J. Grifka<sup>6</sup>, U. Latza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Gruppe 3.1 „Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen“, Berlin; <sup>2</sup>Landesgewerbeamt, Wiesbaden; <sup>3</sup>Praxisklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie Eisenach; <sup>4</sup>Orthopädische Universitätsklinik, Leiter konservative Orthopädie, Ambulanz, Tagesklinik Schmerztherapie, Gutachtenambulanz, Heidelberg; <sup>5</sup>Asklepios Klinikum Bad Abbach, Orthopädische Klinik der Universität Regensburg, Bad Abbach; <sup>6</sup>Universität Regensburg, Orthopädische Klinik, Bad Abbach

Die Kniegelenksarthrose gehört zu den wichtigen und funktionell stark beeinträchtigenden Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems des Erwachsenenalters. Das Spektrum der Ursachen dieser Erkrankung ist breit. Übergewicht ist dabei in der Ätiologie eine der wesentlichen Ursachen. Insbesondere in der Begutachtung von Fällen der Berufskrankheit BK 2112 (Gonarthrose durch langjähriges Knien) im Berufskrankheitenverfahren sind Kenntnisse zum Ursache-Wirkungs-Zusammenhang zwischen Übergewicht und der Kniegelenksarthrose von Bedeutung.

Die Arbeit gibt auf Grundlage einer Literaturrecherche eine Übersicht, in welchem Umfang bei Erwachsenen Übergewicht einen Risikofaktor in der Ätiologie der Kniegelenksarthrose darstellt. In die Auswertung berücksichtigt wurden Studien, in denen als Zielgröße das Auftreten von Kniegelenksarthrosen  $\geq$  Grad 1 nach Kellgren & Lawrence oder die Implantation von Kniegelenksendoprothesen aufgrund einer primären Kniegelenksarthrose im Zusammenhang mit Übergewicht als Risikofaktor berichtet wurde. Die Literaturrecherche wurde in diversen Datenbanken durchgeführt, war retrospektiv nicht eingegrenzt und umfasste den Zeitraum bis Mai 2010. Einbezogen wurden deutsch- oder englischsprachigen Einzelstudien, wenn Studientypus, Studienpopulation, Zielgrößen, Expositionsparameter, Modelle und Effektschätzer und Diskussion angegeben waren. Eine explizite Gesamtbewertung der Qualität der Einzelstudien sowie eine Zweitbewertung erfolgten nicht.

Insgesamt wurden 26 Kohortenstudien und 26 Fall-Kontroll-Studien und diverse Querschnittsuntersuchungen zur Fragestellung identifiziert. Es kann auf Grund-

lage der nachgewiesenen Kohortenstudien belegt werden, dass eine eindeutige und positive Assoziation zwischen körperlichem Übergewicht und der Entstehung einer Kniegelenksarthrose besteht. Im Vergleich zu Normalgewichtigen verdoppelt sich das Risiko für das Auftreten dieser Erkrankung bei Übergewichtigen pro Kategorie des Übergewichts („übergewichtig“: ab 25 bis 30 kg/m<sup>2</sup>; „adipös“: ab 30 kg/m<sup>2</sup>). Eine Dosis-Wirkungs-Beziehung in Bezug auf das Ausmaß des Übergewichts ist damit eindeutig nachweisbar. Hinweise auf relevante Interaktionen zwischen Übergewicht und knienden Tätigkeiten auf die Entstehung von Kniegelenksarthrosen fanden sich nicht. Es bestehen Hinweise für ein multiplikatives Zusammenwirken zwischen Übergewicht und knieender Tätigkeit in Bezug auf das Gonarthrosrisiko.

Übergewicht hat eine wesentliche Bedeutung in der Ätiologie der primären Kniegelenksarthrose.

## V21 Coxarthrose im Erwerbsleben – ein Review

B. Hartmann<sup>1</sup>, D. Seidel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU), Arbeitsmedizinisch-Sicherheitstechnischer Dienst (ASD), Hamburg; <sup>2</sup>Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU), ASD, Hannover

Prinzipiell kann jedes menschliche Gelenk durch besonders hohe mechanische Belastungen geschädigt werden. Plausible Hypothesen der Verursachung von Arthrosen durch Arbeit können nicht allein aus epidemiologischen Studien gewonnen werden. In einem breiten Überblick zur arbeitsmedizinischen Bedeutung der Coxarthrose vorwiegend in der Bevölkerung im Erwerbsalter sollen Ursachen und Beziehungen zu anlagebedingten Einflüssen, Faktoren der Lebensweise und Arbeitsbelastungen gezeigt werden.

Das Review berücksichtigt die relevante wissenschaftliche Literatur der letzten 25 Jahre zur Entstehung und Verbreitung

der Coxarthrose in der Bevölkerung unter besonderer Beachtung arbeitsbezogener Belastungen. Neben Reviews wurden Arbeiten/Studien sowohl hoher als auch begrenzter Qualität berücksichtigt, um einen breiten Überblick über anerkannte bzw. neu zu prüfende Aussagen geben zu können.

Koxarthrosen führen zu einer progressiven Zerstörung des Gelenkknorpels unter Mitbeteiligung der Gelenkstrukturen. Die Diagnose wird gestellt aus der Angabe von Beschwerden, klinischen Funktionsstörungen sowie radiologischen/bildgebenden Befunden. Die meisten Angaben in den Studien basieren auf Daten der Versorgung mit Endoprothesen. Menschen sind jenseits des 45. Lebensjahres – zumeist bereits im Rentenalter – mit einem Überwiegen von Frauen betroffen. Hinweise auf die Rolle der Arbeit ergeben sich aus den vielfach bestätigten Beziehungen zum Umgang mit schweren Lasten, bei Arbeiten in der Landwirtschaft sowie mit Unfällen bei einseitiger Koxarthrose. Nur wenige Arbeiten geben

## 25. Heidelberger Gespräch 2012

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



**Dienstag, 25. September 2012**, Beginn 13.00 Uhr  
**Mittwoch, 26. September 2012**, Ende gegen 14.30 Uhr

Ort: Hörsaal des Pathologischen Instituts der Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 220/221

### Vorgesehene Themen:

- Amtsermittlung versus Mitwirkung
- Kontextfaktoren – Bedeutung für die Begutachtung
- Neues zum Unfallbegriff
- Weiterentwicklung der Anhaltspunkte in der Versorgungsmedizin-Verordnung

Zertifizierung für Ärzte bei der Landesärztekammer Baden-Württemberg beantragt.

#### Kongressorganisation, Anmeldung und Auskunft:

Gentner Verlag Stuttgart • Frau Regina Schönfeld • Postfach 10 17 42 • 70015 Stuttgart

Telefon: 0711/63672-852 • Telefax: 0711/63672-711 • E-Mail: schoenfeld@gentner.de • www.heidelberger-gespraech.de



Hinweise auf verallgemeinerungsfähige Belastungsschwellen oder gehen auf Wechselwirkungen der einzelnen Belastungen ein. Eine höhere Belastungstoleranz des Hüftgelenks im Vergleich zum Kniegelenk kann aus dem geringeren Einfluss des Übergewichts auf die Entstehung symmetrischer Koxarthrosen im Vergleich mit Gonarthrosen sowie der geringeren Prävalenz der Koxarthrosen vermutet werden.

Es ist wahrscheinlich, dass erst die Summe verschiedener Belastungen relevante Folgen hat. Die verfügbaren Daten sind nicht geeignet, um bestimmte Belastungsformen und Schwellen der Belastungen für Handlungsempfehlungen einer gezielten Prävention abzuleiten. Es sind weitere Studien zur Prüfung der Stärke des Einflusses bestimmter Belastungen erforderlich. Präventive Empfehlungen zum Umgang mit Lasten sollten im Zusammenhang mit Hüfterkrankungen bereits jetzt vermittelt werden.

## V22 Partner oder Boden ...? – Zur Bedeutung exogener Faktoren bei der Entstehung akuter Verletzungen im professionellen Bühnentanz

E. Wanke<sup>1</sup>, D. Groneberg<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeitsmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Tanzmedizin, Berlin; <sup>2</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Goethe Universität, Frankfurt/Main

Aufgrund des Karriere gefährdenden Potenzials von akuten Verletzungen ist die Prävention im Bühnentanz sehr wichtig. Bei den Ursachen akuter Verletzungen im professionellen Bühnentanz kann in exogene (z. B. Partner, Kostüm, Tanzboden, Choreografische Anforderungen) und endogene (z. B. Trainings- und Ernährungszustand, anatomisch-physiologische Voraussetzungen) die Verletzungen begünstigende Faktoren unterschieden werden. Obwohl diese Faktoren im Tanz bekannt sind, fehlte es bisher diesbezüglich an Daten für eine differenzierte Darstellung. Ziel der vorliegenden Studie ist daher eine Analyse der im Tanz für Arbeitsunfälle bedeutsamen exogenen Faktoren unter Berücksichtigung geschlechtsspezifischer Aspekte.

Grundlage für die Auswertung bilden die Durchgangsarztberichte (F1000 bzw. DAB), Unfalldokumentationsbögen sowie Fallakten der Unfallkasse Berlin (UKB) von sechs Berliner Bühnen mit eigenen angestellten professionellen Bühnentänzer/innen (n = 1438, w: n = 722; m: n = 716) über einen Zeitraum von 17 Jahren. Evaluation and descriptive statistics were conducted by PASW Statistics 18 and Excel 2007.

48,5 % aller akuten Verletzungen (Arbeitsunfälle) sind auf eine exogene Ursache zurückzuführen (m: 49,1 %, w: 47,9 %). Der „Mensch“ stellt mit 39,9 % (m: 42,6 %, w: 39,4 %) der akuten Verletzungen den häufigsten exogenen Faktor dar, gefolgt vom „Boden“ mit 30,4 % und den „Requisiten“ (13,6 %, w: 13,6 %, m: 14,2 %). Bei beiden Geschlechtern ist die untere Extremität am häufigsten betroffen (m: 47,3 %, w: 61,3 %), jeweils gefolgt von der oberen Extremität (w: 14,6 %) und der Wirbelsäule (m: 19,8 %). Die Bühne ist bei beiden Geschlechtern der häufigste Unfallort (m: 63,9 %, w: 56,8 %). Akute Verletzungen aufgrund exogener Faktoren traten insbesondere während einer Vorstellung (m: 58,8 %, w: 50,5 %) und während der Proben (m: 33 %, w: 39,9 %) auf.

Die vorliegende Untersuchung verdeutlicht die zentrale Bedeutung der exogenen Faktoren „Partner/in“, „Tanzboden“ und „Requisiten“ bei der Entstehung von akuten Verletzungen im professionellen Bühnentanz. Der Arbeitsraum „Bühne“ während einer Vorstellung scheint mit einem besonderen Risiko behaftet zu sein. Präventive Maßnahmen müssen in allen Arbeitsräumen und -bereichen erfolgen und setzen somit die Zusammenarbeit aller im Arbeitsfeld Tanz tätigen Berufsgruppen voraus. Da die Gesunderhaltung und Verletzungsprävention oberste Priorität im Tanz besitzen sollte, sind Eingriffe in die künstlerische Arbeit bei der Umsetzung präventiver Maßnahmen nicht auszuschließen.

## V23 Übersicht über systematische Reviews zum Zusammenhang arbeitsbedingter körperlicher Belastungen und Coxarthrose

U. Euler<sup>1</sup>, M. Noack<sup>1</sup>, F. Liebers<sup>1</sup>, U. Latza<sup>1</sup>, A. Seidler<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BauA), FB 3, Arbeit und Gesundheit, Berlin; <sup>2</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden

Im Rahmen des europäischen Netzwerks „Partnership for European Research in Occupational Safety and Health“ (PEROSH) startete im Januar 2009 das „Clearinghouse of Systematic Reviews“ (<http://www.perosh.eu>). Ziel dieser Arbeitsgruppe ist es, systematische Reviews zum Thema Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin zu recherchieren und die Ergebnisse Arbeitsmediziner/innen, Wissenschaftler/innen und politischen Entscheidungsträger/innen auf einer Webseite bereitzustellen. Vor diesem Hintergrund war das Ziel eine Übersicht über systematische Reviews zum Zusammenhang zwischen arbeitsbedingten körperlichen Belastungen und Coxarthrose zu erstellen.

Entsprechend der Clearinghouse-Methodik erfolgte die Recherche im Zeitraum Januar 2000 bis März 2010 in den Datenbanken MEDLINE und EMBASE mit definierten Suchbegriffen. 2 Reviewer trafen unabhängig voneinander die Reviewauswahl nach vorab festgelegten Einschlusskriterien. Zur Qualitätsbewertung verwendeten 2 Reviewer unabhängig voneinander die Assessment of multiple systematic reviews (AMSTAR) Checkliste, die insgesamt 11 Kriterien überprüft.

Von 210 identifizierten Übersichtsarbeiten erfüllten 7 (Lievence 2001; Schouten 2002; D'Souza 2005; Vignon 2006; Jensen 2008; Aluoch 2009; Da Costa 2010) die vorab definierten Kriterien. Insgesamt 29 Einzelstudien wurden in diesen Übersichtsarbeiten bewertet (8 Kohorten-/21 Fall-Kontroll-Studien), zwischen den Reviews gab es zwischen 2 und 13 Überlappungen in den bewerteten Einzelstudien. 2 Reviews (AMSTAR: 7/11 yes, 4/11 yes) schlossen wir in die weitere inhaltliche Bewertung ein, die anderen wurden mangels Qualität der Reviews selbst oder fehlender wichtiger Studien ausgeschlossen. Beide Reviews fassten die Studien in einer „best evidence synthesis“ zusammen und fanden eine moderate bis starke Evidenz für eine Assoziation zwischen einer Coxarthrose und arbeitsbedingten körperlichen Belastungen.

Eine systematische Übersicht über alle Studien, unter Einbeziehung auch aktueller Publikationen, fehlt. Die Möglichkeit einer quantitativen Zusammenfassung in Form einer Metaanalyse sollte überprüft werden. Das Clearinghouse bietet die bestehende Evidenz aus systematischen Reviews qualitativ bewertet auf einer Webseite an.

## V24 Risikofaktoren für das Karpal-Tunnel-Syndrom. Ergebnisse einer Meta-Analyse

G. Spahn<sup>1</sup>, J. Wollny<sup>1</sup>, R. Schiele<sup>2</sup>, G. Hofmann<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Praxisklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie Eisenach; <sup>2</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universität Jena; <sup>3</sup>Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universität Jena und BG Klinik „Bergmannstr.“, Halle

Vor dem Hintergrund, das Karpal-Tunnel-Syndrom (CTS) als Berufserkrankung zu definieren, wurde eine Meta-Analyse durchgeführt, die die Bestimmung signifikanter Risikofaktoren zum Ziele hatte.

Zum Stichtag 15.02.2011 erfolgte in den Datenbanken PubMed, EMBASE, Cochrane und web-of-science ein systematisches Literatur-Review. Gesucht wurde ausschließlich nach Längsschnittstudien in deutscher oder englischer Sprache.

Die eingeschlossenen Studien (n = 27) zeigten eine insgesamt hohe Heterogenität. Die Inzidenz des CTS in allen Studien betrug 10,4 [CI95% 8,9–11,9]/1000 Personenjahre. Während in Bevölkerungsstudien die Inzidenz nur 1,8 [CI95% 1,4–2,2]/1000 Personenjahre betrug, so lag die Inzidenz bei Studien aus werktätigen Kollektiven bei 17,3 [CI95% 14,5–20,1]/1000 Personenjahre. Dabei wurden sowohl bestimmte Berufsgruppen aber auch forcierte Handbeugung, Repetition oder ein erhöhter HAL (hand-activity level) der American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) als Risikofaktor für das CTS identifiziert. Weitere signifikante Risikofaktoren für ein inzidenten CTS sind: weibliches Geschlecht, mittleres Lebensalter, Diabetes mellitus, Übergewicht, Rauchen, Alkoholabusus und psychosoziale Probleme.

In der vorgelegten Meta-Analyse wurden erstmals nur solche epidemiologischen Studien betrachtet, die die Inzidenz des CTS ermittelten und damit Aufschluss über echte Risikofaktoren gaben. Obwohl die Heterogenität der Studien groß ist, so scheint es dennoch erwiesen, dass berufliche Belastung einer der wichtigsten Risikofaktoren für diese Erkrankung darstellt. Insofern erscheint auch nach dieser Untersuchung die Anerkennung des CTS als Berufserkrankung berechtigt. Schadenskonforme Belastungsbilder sind dabei schwere manuelle Tätigkeit per se (erhöhter HAL) aber auch chronische Flexionsbelastung und Repetition. Für spätere Begutachtungen müssen aber darüber hinaus zahlreiche konkurrierende Faktoren Würdigung erfahren. Nach unseren Einschätzungen ergibt sich hier für die Zukunft erheblicher Forschungsbedarf. Benötigt werden prospektive Bevölkerungsstudien mit langem Follow-up und klarer Definition des „CTS“.

## Infektionskrankheiten, Mutterschutz

### V25 Sicherheitstechnische Anforderungen an die Arbeitsplätze in Tageseinrichtungen für Drogenabhängige mit Konsumraum

N. Kralj, A. Heinich, F. Hofmann

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

Vor dem Hintergrund des § 10a des Dritten Gesetzes zur Änderung des Betäubungsmittelgesetzes vom 28. März 2000 können inzwischen chronisch Drogensüchtige ihren

Drogenkonsum unter hygienischen Bedingungen durchführen. Solche Drogenberatungseinrichtungen mit Drogenkonsumräumen müssen für die dortigen Mitarbeiter eine sichere Arbeitsatmosphäre garantieren. Obwohl bereits 11 Jahre seit der Gesetzeskraft vergangen, fehlen Publikationen über die notwendigen Sicherheitsanforderungen.

In einer an der Bergischen Universität Wuppertal durchgeführten Studie entstand auf der Grundlage einer Gefährdungsbeurteilung, der gesetzlichen Anforderungen an die Arbeitssicherheit sowie einer Analyse der Arbeitstätigkeiten ein Fragebogen. Dieser Fragebogen bildete die Basis für die Befragung entsprechender Einrichtungen.

In den 14 befragten Konsumraumbetreibern sind insgesamt 343 Mitarbeiter – davon 184 weibliche – angestellt. Der Qualifikationsschwerpunkt der Mitarbeiter liegt im medizinischen Bereich. Einige Mitarbeiter verfügen zusätzlich bzw. andere ausschließlich über eine Ausbildung im sozialen Bereich.

Insgesamt ergab die Befragung, dass die Mitarbeiter in den Drogenberatungsstellen mit Drogenkonsumräumen sehr verantwortungsvoll mit ihren Arbeitstätigkeiten umgehen. Trotzdem ließ sich eine Reihe von Empfehlungen zur Verbesserung der Arbeitssicherheit herleiten. Dazu gehören z. B. Vorschläge zur Positionierung der Kaniülenabwurfbehälter, zur Verbesserung der hygienischen Situation oder zum Umgang mit den Hunden der Klienten.

### V26 Zur Häufigkeit von möglichen Blutkontakten bei zahnmedizinischem Personal

F. Hofmann, B. Nolte, N. Kralj

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

Erfassung von Handschuhperforationen bei zahnmedizinischem Personal als Maß für die Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei verschiedenartigen Eingriffen

Objektivierung von Handschuhperforationen bei 1000 medizinischen Handschuhen in Abhängigkeit von der Tragedauer, tragender Person und der bisherigen Dauer der zahnmedizinischen Tätigkeit mit Hilfe des Wasserhaltetests; Bestimmung unterschiedlicher Perforationsraten bei Nitril- und Latexhandschuhen bei einer Untergruppe von 260 Personen

Bei 580 Handschuhen, die im Durchschnitt von Zahnärzten bzw. Zahnarzthelferinnen 18,6 Minuten lang bei diversen

zahnmedizinischen Eingriffen benutzt worden waren, ergab sich eine Perforationsrate von 6,2%. In der Kieferchirurgie lag die Perforationsrate bei lediglich 1,9%, während Zahnmedizinstudenten ihre Handschuhe in 2,7% der Fälle perforierten. Zwischen Latex- und Nitrilhandschuhen ergab sich hinsichtlich des Perforationsausmaßes kein signifikanter Unterschied. Auch die Differenzierung der Perforationslokalisation nach dominanter und nicht dominanter Hand zeigte keine signifikanten Unterschiede.

Die Gefährdungsbeurteilung zeigt, dass die durchschnittliche Perforationsrate deutlich niedriger liegt als etwa im kardiochirurgischen Bereich. Dennoch ergibt sich für das Praxiskollektiv rein statistisch bei jedem 16. Eingriff eine Perforation, was bedeutet, dass ein nicht unerhebliches Risiko für die Infektion mit einem parenteral übertragbaren Erreger besteht: Geht man von ca. 1,5% HBV- oder HCV-infektiösen Personen in der Normalbevölkerung aus, so heißt das, dass auf jeweils 66 Eingriffe ein infektiöser Kontakt – oder unter Berücksichtigung der Perforationsrate auf etwa jeden tausendsten Eingriff – ein ungeschützter Kontakt mit einem Infektionserreger kommt. Organisatorische Maßnahmen und die Verbesserung der Persönlichen Schutzausrüstung zur Optimierung der Prävention müssen vor diesem Hintergrund diskutiert werden.

### V27 Systematischer Review: Schwangerschaft und MRSA – Was kann für den Mutterschutz im Gesundheitsdienst abgeleitet werden?

U. Ochmann<sup>1</sup>, C. Herr<sup>2</sup>, B. Pawlitzki<sup>3</sup>, A. zur Mühlen<sup>3</sup>, D. Nowak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der LMU München; <sup>2</sup>Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, München; <sup>3</sup>Regierung von Oberbayern, Gewerbeärztlicher Dienst, München

Der Arbeitgeber muss rechtzeitig für jede Tätigkeit, bei der Schwangere gefährdet werden können, die Gefährdung beurteilen und die Schutzmaßnahmen festlegen. Vor dem Hintergrund einer steigenden Prävalenz von MRSA-positiven Patienten hat die Frage, wie das Risiko von Schwangeren im Gesundheitswesen beim Umgang mit MRSA-positiven Patienten einzuschätzen ist und welche Schutzmaßnahmen notwendig sind, erhebliche Konsequenzen. Derzeitige Empfehlungen in Deutschland und auch international sind widersprüchlich und basieren meist nicht auf evidenten Daten.

Es wurde eine systematische medline-Suche im Zeitraum von 1970 und 2011 mit folgenden Stichworten durchgeführt: „MRSA-infection“, „MRSA colonisation“, „obstetrics“, „neonatology“, „pregnancy“, „newborns“, „mother-infant-transmission“, „intestinal carriage“, „nasal carriage“, „vaginal carriage“.

Die Prävalenz einer community-acquired MRSA-Kolonisation bei Schwangeren, meist kurz vor Entbindung evaluiert, liegt in 10 Studien mit insgesamt 21 000 Untersuchten zwischen 0,1 % und 3,5 %. Daten zur MRSA-Kolonisation von schwangeren Mitarbeiterinnen im Gesundheitsdienst existieren nicht. Übertragungen von MRSA-kolonisierten Müttern auf das Neugeborene werden in einzelnen Kasuistiken beschrieben, 5 epidemiologische Studien mit insgesamt über 12 000 untersuchten Mutter-Kind-Paaren bestätigen nur in 2 Fällen eine Übertragung mit Nachweis von identischen Stämmen, jedoch keine Infektion des Neugeborenen. Eine Studie bei 57 Schwangeren in den USA mit MRSA-Infektionen zeigte bezüglich Frühgeburtlichkeit, Geburtsgewicht und Neugeborenensepsis keine Unterschiede im Vergleich zur Referenzzahlen. Zunehmende Relevanz haben MRSA-Infektionen bei puerperalen Mastitiden, wobei die klinischen Verläufe sich nicht signifikant von Mastitiden mit anderen Erregern unterscheiden.

Nach derzeitiger Datenlage führt eine Kolonisation mit MRSA bei einer Schwangeren nur in Ausnahmefällen zu einer Übertragung auf das Neugeborene, auch bei MRSA-Infektionen in der Schwangerschaft scheint das Risiko für das Neugeborene nicht erhöht. Die mögliche MRSA-Übertragung auf Schwangere am Arbeitsplatz sowie die Wirksamkeit von Arbeitsschutzmaßnahmen sollten weiter untersucht werden, um den Schutz der Schwangeren im Gesundheitswesen gewährleisten zu können.

## V28 Mutterschutz im Gesundheitswesen: Kann eine Schwangere invasiv tätig sein?

S. Wicker<sup>1</sup>, A. Bühren<sup>2</sup>, B. Toth<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Betriebsärztlicher Dienst, Universitätsklinikum Frankfurt; <sup>2</sup>Vorstandsmitglied Hartmannbund, Ehrenpräsidentin Deutscher Ärztinnenbund, Murnau, Deutschland; <sup>3</sup>Gynäkologische Endokrinologie und Fertilitätsstörungen, Universitätsfrauenklinik Heidelberg

Angesichts des steigenden Frauenanteils in der Medizin sowie der Veränderungen der Arbeitsbedingungen im Gesundheitswesen (Einführung sicherer Instrumente und

minimal-invasiver Verfahren), stellt sich die Frage, ob die gesetzlichen Regelungen zum Mutterschutz noch zeitgemäß sind, oder ob eine Aktualisierung sinnvoll wäre. Die Regelungen in Deutschland sehen vor, dass schwangere Mitarbeiterinnen, bis auf wenige Ausnahmefälle (z. B. ausschließliche Verwendung von sicheren Instrumenten in einigen Bundesländern) nicht invasiv tätig sein dürfen. Das führt dazu, dass Schwangerschaften beim Arbeitgeber oftmals nicht, bzw. sehr spät angezeigt werden, da beispielsweise Ärztinnen im Rahmen ihrer Facharztausbildung befürchten, dass erforderliche Weiterbildungsinhalte nicht geleistet werden können.

Methode: Selektive Literaturrecherche in Pubmed unter Einbeziehung der deutschen Gesetze und Verordnungen zum Mutterschutz.

Schwangere, die nach einer individuellen Arbeitsplatzbeurteilung und Gefährdungsanalyse weiterhin invasiv tätig sein wollen, sollte dies unter optimalen Arbeitsschutzbestimmungen ermöglicht werden (z. B. durch Verwendung von sicheren Instrumenten, bzw. Tragen von doppelten Handschuhen/Indikatorhandschuhen, wodurch die Rate an Blutkontakten vermindert wird). Vor dem Hintergrund einer möglichen vertikalen HBV-Transmission ist der sichere HBV-Immunschutz von schwangeren Beschäftigten von besonderer Bedeutung. Nichtimmune Schwangere sollten nicht invasiv tätig sein.

Sofern eine Schwangere weiterhin operativ tätig sein möchte, sollten aufgrund der besseren Planbarkeit nur elektive Eingriffe vorgenommen werden, die Patienten sollten präoperativ auf HCV-Antikörper (AK) und HIV-AK getestet werden.

Mittelfristig ist in Zusammenarbeit mit dem zuständigen Bundesministerium (BMFSFJ) mit den Bundesländern und den medizinischen Fachgesellschaften das grundsätzlich alle Berufe umfassende MuSchG in Bezug auf die Beschäftigten im Gesundheitswesen zu aktualisieren. Dafür wäre die möglichst zeitnahe Erarbeitung fachspezifischer Positivkataloge förderlich wie sie bereits für die Gynäkologie und Geburtshilfe von einer Kommission der DGGG vorgelegt wurde.

Die gesetzlichen Regelungen zum Mutterschutz sollten am konkreten Arbeitsplatz anhand der tatsächlichen Gefährdung unter der Einbeziehung der Schwangeren ausgelegt werden. Individuelle Gefährdungsanalysen dienen einerseits dem Schutz der werdenden Mutter und des Ungeborenen und ermöglichen andererseits die Fortführung der klinischen Tätigkeit der Betroffenen.

## V29 Mütterlicher Beruf und perinatales Outcome – Analysen der deutschen Perinatalerhebung

S. Straube<sup>1</sup>, M. Voigt<sup>2</sup>, E. Hallier<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Abteilung Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin Göttingen; <sup>2</sup>Deutsches Wachstumszentrum Berlin, AG: Rostock/Sievershagen

Ziel ist es, einen Überblick zu geben über Analysen der deutschen Perinatalerhebung zu Beziehungen zwischen der mütterlichen Berufstätigkeit und wichtigen perinatalen Outcomes: Frühgeborenenrate, Geburtsgewicht und Apgar-Bewertung. Im Rahmen der deutschen Perinatalerhebung werden Angaben zum mütterlichen Beruf, der Berufstätigkeit während der Schwangerschaft und diversen maternalen und neonatalen Outcomes erfasst.

Berichtet wird über Auswertungen der deutschen Perinatalerhebung basierend auf Daten von 1995–2000. Es werden Ergebnisse aus publizierten Analysen zum Zusammenhang zwischen mütterlicher Berufstätigkeit und Frühgeburtlichkeit bzw. Apgar-Bewertung der Neugeborenen vorgestellt sowie neue Analysen zum Zusammenhang zwischen mütterlicher Tätigkeit und dem Geburtsgewicht.

Bezüglich der Frühgeborenenraten zeigten sich Unterschiede zwischen verschiedenen mütterlichen Tätigkeitskategorien, wobei Alter und Parität wichtige Confounder waren. Die Apgar-Bewertung der Neugeborenen (nach 5 Minuten) wurde von der mütterlichen Tätigkeitskategorie und vom Ausüben der Berufstätigkeit während der Schwangerschaft nicht signifikant beeinflusst. Das Geburtsgewicht hing von der mütterlichen Tätigkeitskategorie ab.

Wichtige perinatale Parameter (Frühgeborenenrate, Geburtsgewicht) variieren mit dem mütterlichen Beruf, auch bei Berücksichtigung anderer relevanter Einflussfaktoren. Berufstätigkeit während der Schwangerschaft wirkt sich nicht negativ auf die Apgar-Bewertung aus.

## V30 Infektionsgefährdung von Klär- und Kanalarbeitern

G. Petereit-Haack, F. Süß, B. Catrein, U. Bolm-Audorff

Landesgewerbeamt Hessen, Regierungspräsidium Darmstadt, Wiesbaden

Laut Biostoffverordnung sollen Gefährdungsanalysen von Arbeitsplätzen erstellt werden, an denen die Arbeitnehmer mit biologischen Arbeitsstoffen umgehen. Ka-

nalisations- und Klärwerksarbeiter können sich oral (z. B. Fäkaleregern), kutan (z. B. Leptospirose), parenteral (z. B. Hepatitis B) oder aerogen (z. B. Enteroviren) infizieren. Für Beschäftigte mit Abwasserkontakt wird laut Empfehlungen der Ständigen Impfkommission eine Hepatitis-A-Impfung empfohlen.

Aufgrund eines Gutachtens durch den Landesgewerbearzt Hessen zu einem Kanalarbeiter, der an einer Legionellen-Infektion verstorben ist, wurde im Rahmen einer Querschnittsstudie der Frage nachgegangen, ob für diese Beschäftigungsgruppe ein erhöhtes Risiko für Legionelleninfektionen besteht.

Zwischen 2007 und 2011 führte der Landesgewerbearzt Hessen eine Querschnittsstudie (n = 308) bei 81 Klärwerks-, 116 Kanalarbeitern und 111 Kontrollen (Dienstleistungsberufe) in Nord-, Mittel und Südhessen durch. Befragt wurden diese Probanden im Alter von 18–64 Jahren von hessischen Betriebsärzten mittels eines standardisierten Fragebogens, gleichzeitig wurde Blut für serologische Untersuchungen (HAV, HBV, HCV, Legionellen, Leptospirosen) abgenommen und in einem zertifizierten Labor analysiert. Die Tätigkeitsdauer in den gefährdenden Berufen lag zwischen 6 und 431 Monaten.

Eine Hepatitis-A-Erkrankung hatten 2 Kontrollprobanden (Ko) und 5 Kanal-/Klärarbeiter (Ka) durchgemacht. Positive Hepatitis-A-Titer lagen bei 178 Ka und 59 Ko vor. Bei 50 Probanden (Ko = 21, Ka = 29) war keine Hepatitis-A-Impfung im Impfausweis dokumentiert. Das Prävalenzratio eines positiven Hepatitis-A-Titer lag bei Nichtgeimpften grenzwertig signifikant bei 2,2 (1,0–4,8, adjustiert für Raucher und Region). Das rohe Prävalenzratio einer positiven Legionellenserologie lag für Klärwerker bei 2,3 (1,1–5,1), für Rauchen und Region adjustiert bei 2,0 (0,9–4,3). Das rohe Prävalenzratio einer positiven Legionellenserologie lag für Kanalarbeiter bei 1,9 (0,8–4,3), für Rauchen und Region adjustiert bei 1,8 (0,8 bis 4,0).

Die Tätigkeit mit Abwasserkontakt ist bekanntermaßen infektionsgefährdend. In der vorgelegten Querschnittsstudie konnte eine Tendenz zu einem erhöhten Risiko einer Legionelleninfektion für Klärarbeiter aufgezeigt werden. Zum einen bedarf es der Berücksichtigung dieser Exposition in der betrieblichen Gefährdungsbeurteilung, zum anderen der weiteren Abklärung dieses arbeitsplatzbezogene Risikos.

## OPTOVIST – Ihre Ideen weitergedacht.



**OPTOVIST – der Quantensprung.**  
Mit Kontrastsehtest nach der fünften Verordnung  
zur Änderung der FeV.  
Klein, leicht, höhenverstellbar.

**Vistec AG**  
Werner-von-Siemens-Str. 13  
D-82140 Olching  
Telefon +49 81 42 /4 48 57-60  
Telefax +49 81 42 /4 48 57-70  
e-mail info@vistec-ag.de  
internet www.vistec-ag.de



## Atemwegsallergien II

### V31 Sind Sensibilisierungen gegen Insektenallergene bei Bäckern häufiger als in anderen Berufen?

I. Sander, U. Meurer, R. Merget, V. van Kampen, M. Raulf-Heimsoth, T. Brüning

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

In Einzelfallberichten wurden bei Bäckern Allergien gegen Schadinsekten wie Schaben, Käfer, Motten und ihre Larven dokumentiert. Es war das Ziel der Studie, die Häufigkeit von Sensibilisierungen gegen Insektenallergene bei Bäckern zu erfassen und mit denen bei anderen Berufsgruppen zu vergleichen.

Bei 50 Bäckern, deren Seren im Zusammenhang mit beruflich bedingten Atemwegsbeschwerden eingingen, wurde spezifisches IgE gegen die Schabe *Blattella germanica*, den Reismehlkäfer *Tribolium confusum*, den Kornkäfer *Sitophilus granarius*, die Larve des Mehlkäfers *Tenebrio molitor* (Mehlwurm) und die Mehlmotte *Ephestia kuehniella* im ImmunoCAP-System (Phadia, Freiburg) getestet. Zusätzlich wurde Gesamt-IgE und als Marker für Atopie die Sensibilisierung gegen ubiquitäre Inhalationsallergene (Mischallergentest sx1) bestimmt. Als Referenzkollektiv wurden 68 Atopiker (mit IgE gegen sx1) aus unterschiedlichen Berufen mit den gleichen Allergenen getestet. Zum statistischen Vergleich diente der Mann-Whitney Test. Für alle IgE-Tests wurden die Rangkorrelationen berechnet (Spearman).

Sensibilisierungen gegen die getesteten Insektenallergene waren sowohl bei atopischen Bäckern (32 sx1 positive von 50) als auch Kontrollen (n = 68) sehr häufig. Die höchste Sensibilisierungsrate erreichte die Schabe mit 44 % bei atopischen Bäckern und 37 % bei atopischen Kontrollen. Es folgten der Reismehlkäfer mit je 41 % und der Kornkäfer mit je 28 % in beiden Kollektiven, der Mehlwurm mit 28 % bei Bäckern und 16 % bei Kontrollen und die Mehlmotte mit 19 % bei Bäckern und 28 % bei Kontrollen. Signifikant war der Kollektivunterschied dabei nur beim Mehlwurm ( $p < 0,01$ ). Allerdings hatten die atopischen Bäcker auch signifikant höhere ( $p < 0,05$ ) Gesamt-IgE Werte und sx1-Werte als die Kontrollen.

Insgesamt korrelierten die IgE-Werte gegen die verschiedenen Insektenallergene hoch signifikant. Die höchsten Korrelations-

koeffizienten gab es zwischen Schaben, Mehlmotten und Käfern ( $r = 0,89-0,94$ ). Moderate Korrelationen ( $r = 0,72-0,80$ ) bestanden zwischen dem Mehlwurm und den übrigen Insektensensibilisierungen.

Bei Atopikern waren Sensibilisierungen gegen Insekten, insbesondere die Schabe *B. germanica* und den Reismehlkäfer, sehr häufig, aber mit Ausnahme der Larve von *Tenebrio molitor* bei Bäckern nicht signifikant häufiger als bei anderen Berufen. Die Korrelationen der IgE-Werte gegen verschiedene Insekten sind vermutlich auf kreuzreagierende Allergene zurückzuführen.

### V32 Vergleich und Bewertung kommerzieller Pricktestlösungen für die Diagnostik des Bäckerasthmas im Rahmen der europäischen Multi-center-Studie STADOCA

V. van Kampen<sup>1</sup>, N. Kotschy-Lang<sup>2</sup>, H. Müsken<sup>3</sup>, V. Mahler<sup>4</sup>, S. Schliemann<sup>5</sup>, U. Ochmann<sup>6</sup>, M. Worm<sup>7</sup>, R. Merget<sup>1</sup>, F. de Blay<sup>8</sup>, I. Folletti<sup>9</sup>, P. Kobierski<sup>10</sup>, G. Moscato<sup>11</sup>, M. Olivieri<sup>12</sup>, S. Quirce<sup>13</sup>, J. Sastre<sup>13</sup>, J. Walusiak-Skorupa<sup>14</sup>, M. Raulf-Heimsoth<sup>1</sup>, T. Brüning<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum; <sup>2</sup>BG Klinik für Berufskrankheiten, Falkenstein; <sup>3</sup>Pneumologische Praxis, Bad Lippspringe; <sup>4</sup>Hautklinik, Universitätsklinikum Erlangen; <sup>5</sup>Hautklinik, Universitätsklinikum Jena; <sup>6</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, LMU, München; <sup>7</sup>Charité, Universitätsmedizin Berlin; <sup>8</sup>University Hospital, Strasbourg, Frankreich; <sup>9</sup>University Hospital, Perugia, Italien; <sup>10</sup>Rehabilitationsklinik, Tobelbad, Österreich; <sup>11</sup>Clinica del Lavoro e della Riabilitazione, Pavia, Italien; <sup>12</sup>University Hospital, Verona, Italien; <sup>13</sup>CIBER of Respiratory Diseases CIBERES, Madrid, Spanien; <sup>14</sup>Nofer Institute, Lodz, Polen

Die eindeutige Diagnostik von berufsbedingten IgE-vermittelten Allergien ist sowohl für die Begutachtung als auch für Untersuchungen im Rahmen der Sekundärprävention sowie für wissenschaftliche epidemiologische Studien von großer Bedeutung. Vor allem die Haut-Pricktestung (HT) ist ein schnelles und preisgünstiges Nachweisverfahren für Sensibilisierungen. Ziel war es, kommerzielle HT-Lösungen für die Diagnostik des Bäckerasthmas verschiedener Hersteller miteinander zu vergleichen.

In 16 Allergiezentren in sechs europäischen Ländern wurden bei 116 Bäckern standardisierte HTs mit kommerziellen HT-Lösungen verschiedener Hersteller durchgeführt [Weizenmehl (n = 4), Roggenmehl (n = 4), Soja (n = 3) und  $\alpha$ -Amylase (n = 2)]. Anhand der maximalen Testeffizienz (Gold-Standard: spezifisches IgE; ImmunoCAP, Phadia, Schweden) wurde der optimale Cut-off ermittelt. Bei diesem Cut-off wurden Sensitivitäten und Spezifitäten der HT-Lösungen bestimmt.

Der optimale Cut-off lag für alle Mehl-HT-Lösungen bei einer Quaddelgröße von 1,5 mm, während er für die HT-Lösungen Soja bzw.  $\alpha$ -Amylase in Abhängigkeit vom Hersteller 2,0, 2,5 bzw. 3,0 mm betrug. Die Sensitivitäten der HT-Lösungen für Weizenmehl lagen zwischen 38 % und 58 %, für Roggenmehl zwischen 21 % und 81 % und für Soja zwischen 26 % und 44 %. Die Spezifitäten betragen 88–98 % (Mehle) bzw. 83–90 % (Soja).

Die beiden HT-Lösungen für  $\alpha$ -Amylase erreichten eine Sensitivität von 100 % bei einer Spezifität von 88–90 %. Während 14 Bäcker mit beiden  $\alpha$ -Amylase-Lösungen im HT positiv reagierten, wiesen nur die Hälfte davon (n = 7) spezifisches IgE gegen  $\alpha$ -Amylase auf.

Während die Sensitivität der HT-Lösungen für Weizenmehl und Soja durchweg relativ gering war, variierte diese für die Roggenmehl-HT-Lösungen in Abhängigkeit vom Hersteller. Die Diskrepanz zwischen den deutlich häufiger positiven Reaktionen auf  $\alpha$ -Amylase im HT im Vergleich zur serologischen Testung bedarf der weiteren Überprüfung.

Insgesamt ist eine Verbesserung und Standardisierung der HT-Lösungen für die Diagnostik des Bäckerasthmas dringend zu empfehlen. Zurzeit werden auf Basis dieser Resultate Empfehlungen auf der europäischen Ebene erarbeitet.

### V33 Körperliche Leistungsfähigkeit und psychische Komorbidität bei Patienten mit berufsbedingten Lungen- und Atemwegserkrankungen in der stationären Rehabilitation

K. Müller<sup>1</sup>, P. Wagner<sup>1</sup>, M. Groß<sup>2</sup>, N. Kotschy-Lang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universität Leipzig, Institut für Gesundheitsport und Public Health, Leipzig; <sup>2</sup>Berufsgenossenschaftliche Klinik für Berufskrankheiten, Falkenstein

2009 bestätigte sich der BK-Verdacht bei 6873 Erkrankungen der Atemwege, Lungen, des Rippen- und Bauchfells – 92,2 % der Fälle wurden durch anorganische Stoffe verursacht. Nach Coventry (2009) leiden etwa 20–40 % der Patienten mit chronischen Atemwegserkrankungen (AWE) an Angst und Depression.

Da depressive Symptome eine signifikante Determinante für eine schlechtere körperliche Leistungsfähigkeit zu sein scheinen, sollen die Zusammenhänge von körperlicher Leistungsfähigkeit, Depression, Angst und Gesundheit bei Patienten mit berufsbedingten AWE in einer stationären Rehabilitation geprüft werden.

Bei Patienten (Alter:  $M = 74,2$ ;  $SD = 7,2$ ) mit anerkannter Silikose (BK 4101) ( $n = 89$ ) und Bergmannbronchitis (BK 4111) ( $n = 76$ ) wurden durch Prä-Postmessung in der Rehabilitation (3–4 Wochen) in der BG-Klinik für Berufskrankheiten in Falkenstein Daten zur Depressivität, Angst und Gesundheit (HADS, BDI, SF-12) erhoben. Der Sechs-Minuten-Gehstest (6MGT) wurde als Maß für die körperliche Leistungsfähigkeit eingesetzt.

Zu T1 weisen 34 % der Patienten leichte bis schwere Depressionswerte sowie 12,9 % auffällige Angstwerte auf. Depression ( $r = -0,303$ ,  $p < 0,001$ ), Angst ( $r = -0,196$ ,  $p < 0,05$ ) sowie Gesundheit ( $r = 0,365$ ,  $p < 0,001$ ) korrelieren mit 6MGT. Für Patienten mit geringen 6MGT ( $< 318m$ ) ergeben sich signifikant schlechtere Werte in Bezug auf Depression, Angst und Gesundheit, jene zeigen aber signifikante Verbesserungen (BDI:  $p < 0,05$ ; HADS:  $p < 0,01$ ) zu T2.

Die Ergebnisse bestätigen die psychische Komorbidität sowie den Zusammenhang von Depression und körperlicher Leistungsfähigkeit bei Silikose und Bergmannbronchitis. Die stationäre Rehabilitation wirkt sich positiv auf die psychische Situation der Patienten aus. Sowohl für die Klärung der Kausalitäten als auch für die Überprüfung der Nachhaltigkeit bedarf es weitere Studien im Kontrollgruppendesign mit Follow-up.

### V34 SOLAR II – Prädiktion des Verlaufs von Atemwegserkrankungen bei jungen Erwachsenen

K. Radon<sup>1</sup>, J. Kellberger<sup>1</sup>, S. Heinrich<sup>1</sup>, A. Peters<sup>1</sup>, C. Vogelberg<sup>2</sup>, J. Genuneit<sup>3</sup>, G. Weinmayr<sup>4</sup>, E. von Mutius<sup>4</sup>, D. Nowak<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeits-, Sozial und Umweltmedizin, AG Arbeits- und Umweltepidemiologie & NetTeaching, Klinikum der LMU München; <sup>2</sup>Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der TU Dresden; <sup>3</sup>Institut für Epidemiologie der Universität Ulm; <sup>4</sup>Dr. von Haunersches Kinderspital, Klinikum der LMU München; <sup>5</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der LMU München

SOLAR II begleitete Grundschulkinder aus München und Dresden bis ins Berufsleben. Dieser Beitrag stellt die Ergebnisse der Prädiktionsmodelle dar, mit denen die Inzidenz bzw. Persistenz von Atemwegserkrankungen im jungen Erwachsenenalter vorhergesagt werden können.

Die Kohortenmitglieder wurden 2007 bis 2010 im Alter zwischen 19 und 24 Jahren mittels Fragebogen befragt und klinisch untersucht. Für inzidente und persistente ärztliche Asthma- und allergische Rhinitis-

Diagnosen wurden Prädiktionsmodelle erstellt. Angaben zu sozioökonomischem Status (SES) und Geschlecht sowie die dem jeweiligen Outcome angemessene Information über die bisherige berufliche Exposition wurden in alle Modelle fest aufgenommen.

Ein positiver Haut-Prick-Test in ISAAC Phase II wies den einzigen statistisch signifikanten Einfluss auf eine inzidente Rhinitis-Diagnose auf (OR 6,1; 95% CI 4,2–8,9), die Gesamtvorhersagewahrscheinlichkeit (GVW) des Modells lag bei 55 %. Den größten Einfluss auf ein ärztlich neu diagnostiziertes Asthma in SOLAR II hatte ein positiver Haut-Prick-Test des Probanden in ISAAC Phase II (4,9; 2,8–8,8), gefolgt von einer positiven Familienanamnese sowie Passivrauchexposition in der Adoleszenz (GVW 66%). Eine berufliche Niedrigrisikoexposition sagte die Persistenz des Asthmas voraus (3,2; 1,0–10,9; GVW 94 %).

Für Atemwegserkrankungen zeigte sich die berufliche Tätigkeit nicht prädiktiv für das Neuauftreten der Erkrankungen, bei der Persistenz war diese nur relevant für Asthma. Daher sollte in Übereinstimmung mit der internationalen Literatur aufgrund dieser Befunde keinem Jugendlichen, sofern er nicht Asthmatiker ist, von der Aufnahme einer Tätigkeit mit Expositionspotenzial mit der Begründung, durch die exponierte Tätigkeit erhöhe sich sein individuelles Risiko, abgeraten werden.

Wir danken dem BMAS, der BAuA sowie dem wissenschaftlichen Beirat für die Unterstützung.

### V35 SOLAR II – Berufsbedingte Atemwegserkrankungen – nach welcher Expositionsdauer treten sie bei jungen Erwachsenen auf?

S. Heinrich<sup>1</sup>, J. Kellberger<sup>1</sup>, A. Peters<sup>1</sup>, C. Vogelberg<sup>2</sup>, J. Genuneit<sup>3</sup>, G. Weinmayr<sup>4</sup>, E. von Mutius<sup>4</sup>, D. Nowak<sup>5</sup>, K. Radon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeits-, Sozial und Umweltmedizin, Arbeitsgruppe für Umweltepidemiologie & NetTeaching, Klinikum der Universität München (LMU); <sup>2</sup>Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der TU Dresden; <sup>3</sup>Institut für Epidemiologie, Universität Ulm; <sup>4</sup>Dr. von Haunersches Kinderspital, Klinikum der LMU München; <sup>5</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der LMU München

Bei SOLAR II handelt es sich um das zweite Follow-up einer bevölkerungsbezogenen Kohortenstudie, die die Teilnehmer vom Kindes- ins Erwachsenenalter begleitet. Ziel dieser Analyse war es, die Latenzzeit zwischen Beginn der beruflichen Exposition und dem Auftreten von allergischen Erkrankungen und Asthma zu ermitteln.

Hieraus und aus den Daten der internationalen Literatur sollen Empfehlungen für Nachuntersuchungsintervalle abgeleitet werden.

Im Rahmen von SOLAR II (2007 bis 2010) wurden die zwischen 19–24 Jahre alten Teilnehmer der ISAAC Phase-II-Studie in München und Dresden zu Fragebogen- und klinischen Untersuchungen eingeladen. Der Fragebogen deckte die Themenbereiche allergische Erkrankungen, häusliche und berufliche Exposition sowie Stress ab. Die Tätigkeiten der Teilnehmer wurden mit dem ISCO-88 Code codiert und die berufliche Exposition mittels Job-Exposure-Matrix zugeordnet.

Insgesamt nahmen 2051 Personen an der Fragebogenuntersuchung teil (71 %). 17 % der Teilnehmer berichteten erstmals Rhinitissymptome, 9 % asthmatische Beschwerden und bei 34 % der Probanden mit zuvor negativem Haut-Prick-Testergebnis zeigte sich nun ein positiver Testbefund. Für den Zeitraum von ISAAC Phase II bis SOLAR I zeigte sich tendenziell ein ansteigendes Rhinitisrisiko mit zunehmender Expositionsdauer für die ersten sechs Monate (OR 2,5; 95% CI 0,7–9,2). Für den Zeitraum von SOLAR I bis SOLAR II war tendenziell auch eine längere Expositionsdauer ( $> 12$  Monate) mit einem erhöhten Rhinitisrisiko assoziiert (2,2; 0,7–6,9). Für Asthma konnte kein derartiger Zusammenhang in Abhängigkeit von Expositionsdauer oder -intensität gezeigt werden. Für das Neuauftreten eines positiven Haut-Prick-Tests ergab sich tendenziell eine erhöhte OR besonders für eine Expositionsdauer zwischen sechs und zwölf Monaten (2,8; 0,6–13,0).

Diese Befunde zusammen mit den Ergebnissen anderer Berufsanfängerkohorten geben Hinweise darauf, dass insbesondere Jugendliche mit einem Risikoprofil 6 Monate nach Tätigkeitsaufnahme in Hochrisikoberufen nachuntersucht werden sollten.

### V36 Nicht-invasive Untersuchungsverfahren in Arbeits- und Urlaubszeiten bei Arbeitern mit allergischem Berufsasthma nach Expositionsreduktion

R. Merget<sup>1</sup>, V. van Kampen<sup>1</sup>, R. Schierl<sup>2</sup>, M. Raulf-Heimsoth<sup>1</sup>, T. Brüning<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum; <sup>2</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der LMU München

Beim allergischen Berufsasthma ist die völlige Expositions-karenz nach Diagnosestel-

lung einer Expositionsreduktion überlegen. Da bislang keine Daten über eventuell doch tolerable Arbeitsplatz-Expositionen vorliegen, sind sensitive Verfahren zur Erfassung von Atemwegseffekten durch anhaltende geringe berufliche Allergeneinwirkungen erforderlich.

Drei Beschäftigte (29, 45 und 58 Jahre) mit Platinsalzallergie führten nach innerbetrieblicher Versetzung in nicht offensichtlich belastete Arbeitsbereiche während zwei Arbeits- und zwei sich anschließenden Urlaubswochen tägliche Messungen des exhalierten Stickstoffmonoxids (eNO; NIOX MiNO, Aerocrine, Solna, Schweden) und des FEV<sub>1</sub> (SpiroPro, Viasys Healthcare, Hochberg) durch. Zusätzlich fanden vor und nach der Arbeits- bzw. Urlaubsphase (insgesamt 3) Untersuchungen im IPA statt, dabei wurden folgende Parameter erfasst: Fragebogen, Spirometrie, Methacholintest (Reservoirmethode), Platinkonzentration im Urin sowie Differentialzytologie und Interleukin-8 (IL-8)-Konzentration im induzierten Sputum.

Die Probanden waren seit 1, 4 und 9 Jahren aus dem Bereich, in dem sie erkrankt waren, innerbetrieblich versetzt; dabei eine Person innerhalb des Produktionsgebäudes. Alle Personen waren wenig symptomatisch und brauchten gelegentlich Medikamente, ein aktueller Arbeitsbezug wurde nicht angegeben. Die Spirometrie war normal (n = 2) bzw. zur Obstruktion grenzwertig (n = 1), der Methacholintest war pathologisch (n = 2) bzw. grenzwertig (n = 1).

Während die Untersuchungsbefunde bei den Probanden, die in Bereiche außerhalb des Produktionsgebäudes versetzt worden waren, keine Differenzen zwischen Arbeits- und Urlaubszeiten zeigten, gab der Proband, der noch innerhalb des Produktionsgebäudes arbeitete die meisten Beschwerden und den häufigsten Medikamentengebrauch an und wies die schlechteste Spirometrie auf. Bei ihm wurden ansteigende eNO-Konzentrationen bei den seriellen Messungen während der Arbeitsphase sowie geringere Werte für Neutrophile, Makrophagen und IL-8 im induzierten Sputum nach dem Urlaub festgestellt.

Serielle Messungen des eNOs und induziertes Sputum in/nach Arbeits- und Urlaubsphasen können möglicherweise für das innerbetriebliche Management von Beschäftigten mit allergischem Berufsasthma hilfreich sein. Die vorliegenden kasuistischen Ergebnisse bedürfen der Bestätigung in einem größeren Kollektiv bzw. mit anderen Allergenen.

## Haut, Lymphorgane

### V37 Hauterkrankungen bei Beschäftigten im Gesundheitsdienst – Aktuelle Trends zu Berufskrankheiten und Leistungsaufwendungen

M. Dulon<sup>1</sup>, A. Nienhaus<sup>2</sup>

<sup>1</sup>BGW, GPR, Hamburg; <sup>2</sup>CVcare – Kompetenzzentrum Epidemiologie und Versorgungsforschung bei Pflegeberufen, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Berufsbedingte Hauterkrankungen stellten im Jahr 2010 über 30 % aller Anzeigen auf Verdacht einer Berufskrankheit (BK). Die Zahl der Haut-BKs ist im Vergleich zum Vorjahr um knapp 23 % gestiegen. Etwa 30 % der Haut-BKs wird aus dem Bereich des Gesundheitsdiensts gemeldet. Es soll die Entwicklung der Hauterkrankungen und der Entschädigungsleistungen im Gesundheitsdienst zwischen 2006 und 2010 untersucht werden.

Es wurden die BK-DOK-Daten der BGW zu Hauterkrankungen für die Jahre 2006 bis 2010 ausgewertet. Berücksichtigt wurden die durch Latex (BK-Nr. 510102) und durch andere Noxen (BK-Nr. 510101) verursachten Hauterkrankungen. Weitere Merkmale waren die versicherungsrechtliche Entscheidung und die Aufwendungen für Leistungen zur Heilbehandlung und zur beruflichen Rehabilitation.

Im Jahr 2010 sind bei der BGW insgesamt 6686 Verdachtsanzeigen auf eine Haut-BK eingegangen. Davon waren weniger als 1 % Latex-bedingt. Gegenüber 2006 ist dies ein Rückgang um 44 %. Für die übrigen Haut-BKs zeigt sich dagegen im gleichen Zeitraum ein Anstieg um 51 %. Bei den Latex-bedingten Haut-BKs stehen die medizinisch-pflegerischen Tätigkeitsbereiche an oberster Stelle. Bei den übrigen Haut-BKs steht das Friseurhandwerk an 1. Stelle gefolgt vom Altenpflege- und Krankenhausbereich. Bei den nicht durch Latex bedingten Haut-BKs wurden als auslösende Noxen am häufigsten Zusatzstoffe zu Reinigungsmitteln sowie Körper- und Haarpflegemittel genannt. Im Jahr 2010 wurde in 83 % der Fälle der BK-Verdacht bestätigt. Darunter waren 4 Fälle, in denen die BK anerkannt wurde, in den übrigen wurde die berufliche Verursachung bestätigt. Es fehlten allerdings die versicherungsrechtlichen Voraussetzungen. In etwa 98 % dieser Fälle handelte es sich um Meldungen nach § 3 BKV.

Die Aufwendungen für die Heilbehandlung der Haut-BKs im Gesundheitsbereich sind in 2010 gegenüber 2006 unverändert, wobei die durchschnittlichen

Kosten um 10 % gesunken sind. Die Aufwendungen für die berufliche Rehabilitation bei den Hauterkrankungen sind dagegen um 34 % gesunken (für die Latex-bedingten Haut-BK sogar um etwa 50 %).

Durch die verbesserte Dokumentation der § 3-Maßnahmen ergibt sich ein scheinbarer Anstieg der Haut-BKs. Die Aufwendungen für die Heilbehandlung sind unverändert geblieben, die Kosten für die berufliche Rehabilitation dagegen gesunken.

### V38 Interventionsstudie bei Auszubildenden im besonders hautgefährdenden Friseur-Beruf

G. Petereit-Haack, W. Riedel, U. Bolm-Audorff

Landesgewerbeamt, Wiesbaden

Im Friseurberuf erwerben die meisten Frauen durch Feuchtarbeit und Umgang mit potenziell allergisierend auf die Haut wirkenden Arbeitsstoffen eine Berufskrankheit. Laut Berufskrankheitendokumentation der deutschen gesetzlichen Unfallversicherung waren dies im Jahr 2010 83 Friseurinnen. Bezüglich der Dauer von Feuchtarbeit bei Friseuren wiesen Kralj et al. (2011) nach, dass dieser Zeitanteil pro Schicht im Mittel bei 2 Stunden 17 Minuten liegt. Im Jahr 2008 schlossen 15 012 weibliche Personen einen neuen Ausbildungsvertrag zum Friseur ab. Der Beruf des Friseurs ist bei Frauen der am vierthäufigste begonnene Beruf. Im Laufe der dreijährigen Ausbildung lösten 31,5 % aller Azubis den Vertrag wieder auf. Die Zeit der Ausbildung ist bedeutend für die Vermittlung von Arbeitsschutzwerten.

Der Landesgewerbeamt Hessen führte 2009–2010 eine Schulung und Befragung in sechs Berufsschulen des Rhein-Main-Gebiets durch. Das Schulungskonzept wurde in Anlehnung an das Individualeseminar der BGW erstellt. Vor der Schulung wurde der Wissensstand mittels eines Erst-Fragebogens (FBI) überprüft (Interventionsgruppe, n = 394). Sechs Monate nach der Schulung erfolgte eine zweite Abfrage mittels eines Zweitfragebogens (FBII, Interventionsgruppe, n = 231). Als Kontrolle beantworteten Berufsschüler ohne Schulung beide Fragebögen (FBI n = 172, FBII n = 220).

Im 1. Ausbildungsjahr waren 64 % der Auszubildenden, 29 % im 2. und 15 % im 3. Zum Zeitpunkt der Erstbefragung hatten 64 % der Auszubildenden bestehende Hautveränderungen. 51 % waren zu diesem Zeitpunkt von ihrem Arbeitgeber noch nicht über Hautschutz aufgeklärt worden. 47 % arbeiteten über vier Stunden

in Feuchtarbeit. Nach der Befragung zeigte sich in der Interventionsgruppe ein besserer Wissensstand zu den Themen Hautschutz, Allergie und arbeitsmedizinische Vorsorge. Die Ergebnisse waren allerdings nicht signifikant. In der Interventionsgruppe verschlechterte sich nach 6 Monaten der Hautzustand bei 15 % und in der Kontrollgruppe bei 23 % der Schüler. Im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigte sich in der Interventionsgruppe eine grenzwertig signifikant ( $p = 0,08$ ) geringere Verschlechterung des Hautzustandes mit einem adjustierten Prävalenzratio von 0,56 (adjustiert nach vorherigem Hautzustand, Rauchverhalten, Ausbildungsjahr, Feuchtarbeitsdauer, Vorsorgeuntersuchung).

Berufsschulen sind ein wichtiges Setting zur Vermittlung arbeitsschutzrelevanter Themen. Auch wenn eine einmalige kurze Schulung bei weitem nicht ausreichend ist, so konnten doch wichtige Unterrichtsimpulse gesetzt werden. Interventionsstudien sollten zur Optimierung derartiger Schulungen vermehrt durchgeführt werden. Eine Interaktion aller Akteure im Arbeitsschutz ist anzustreben.

### V39 Ein Ex-vivo-Humanhautmodell zur Untersuchung der Hautschädigung durch Flusssäure

G. Korinth<sup>1</sup>, T. Jäger<sup>1</sup>, F. Kiesewetter<sup>2</sup>, K. Dennerlein<sup>1</sup>, T. Göen<sup>1</sup>, H. Drexler<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universität Erlangen-Nürnberg; <sup>2</sup>Hautklinik, Universitätsklinikum Erlangen

Flusssäure führt nach dermalen Penetration oft zu tiefen, zum Teil tödlich verlaufenden Gewebeerkrankungen bevor Schäden äußerlich sichtbar sind. Das Ziel der Studie war die Entwicklung eines Ex-vivo-Modells zur Untersuchung der Hautpenetration und Hautschädigung durch Flusssäure.

In einem Diffusionszellmodell an frisch exzidierten Humanhaut (Vollhaut, 3 Spender,  $n = 6$  für jede Applikation) wurde die dermale Penetration ( $n = 720$ ) und die Bildung eines Hautreservoirs ( $n = 56$ ) nach auf 3, 5 und 10 min begrenzter Exposition gegenüber 5, 30 und 50 % wässriger Flusssäure im Überschuss über 24 h untersucht. 0,9 % NaCl diente als Rezeptorflüssigkeit. Das Hautreservoir (Epidermis, Dermis) wurde nach Auflösung der Haut in 1,5 M KOH/Ethanol-Lösung bestimmt. Die quantitative Fluorid-Bestimmung erfolgte mit der LC-ICP-MS-Technik. Histologische Hautschäden wurden lichtmikroskopisch mit 3 Färbemethoden evaluiert.

Die Ergebnisse der Hautpenetrationsuntersuchungen zeigten deutliche interindividuelle Unterschiede. Gleichwohl konnten mit allen Hautproben die gleichen Effekte beobachtet werden. Demnach penetrierte Flusssäure unabhängig von der Konzentration und Expositionsdauer mit Durchbruchzeiten  $< 10$  min sehr schnell durch die Haut. Die Penetrationsmaximalen lagen im Bereich von 2–3 h (5–50 % Konz.). Die Unterschiede der penetrierten Mengen nach 3 und 10 min Exposition variierten bei Flusssäurekonzentrationen  $\geq 30$  % um den Faktor 2. Trotz der schnellen Entfernung der Flusssäure (nach 3 bis 10 min) wurde besonders in der Epidermis ein erhebliches Hautreservoir gebildet. Histologisch lassen sich Veränderungen der Haut in allen Flusssäure-Applikationen nachweisen. Bereits bei kurzer Exposition zeigte sich eine Zerstörung der Epidermis. Mit zunehmender Flusssäure-Konzentration und Expositionsdauer fand sich sowohl eine Ausdehnung als auch Zunahme des Schweregrades der Hautschäden (u. a. Vakuolen und Ödem). Bei hoher Konzentration kam es zur Lyse der Keratinozyten und Untergang der Kapillaren.

Unser Modell ist geeignet, um Früh-effekte von Flusssäure an der Haut sensitiv und valide zu erfassen. Aufgrund der schnellen Penetration der Flusssäure und der Reservoirbildung dürfte eine sofortige und effektive Reinigung entscheidend für die Regeneration sein. Das Epidermisreservoir sollte dabei der primäre Zielort für den Einsatz der Hautreinigung und intradermale Inaktivierung von Fluorid-Ionen sein.

### V40 Aufnahme von Permethrin bei Verwendung von permethrinbehandelter Forstschutzbekleidung

B. Roßbach, A. Niemiets, P. Kegel, S. Letzel

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

Bei Forstarbeiten könnten permethrinbehandelte Arbeitshosen einen verbesserten Schutz vor Zeckenstichen und damit ggf. verbundenen Infektionserkrankungen bieten. Neben diesem erwünschten Effekt kann eine Aufnahme von Permethrin durch die Nutzer der Bekleidung nicht ausgeschlossen werden. Ziel dieser noch laufenden Biomonitoringuntersuchung ist es, unter Praxisbedingungen vergleichende Daten zur inneren Permethrinbelastung von Forstbeschäftigten, die ihre Arbeit mit permethrinbehandelter bzw. konventioneller Bekleidung verrichten, zu gewinnen.

In einem Kollektiv von Forstbediensteten ( $n = 88$ , Alter 19–62 Jahre, Median 45 Jahre) trugen  $n = 49$  Beschäftigte über einen Zeitraum von mindestens vier Monaten während der Arbeitszeit permethrinbehandelte Arbeitshosen. Die Kontrollgruppe bildeten  $n = 39$  Forstbeschäftigte, die ihre Arbeit in konventionellen, nichtbehandelten Hosen verrichteten. In beiden Gruppen erfolgte die Quantifizierung der inneren Permethrinbelastung durch Bestimmung der Ausscheidung von Permethrinmetaboliten (DCCA, 3-PBA) im Urin mit Hilfe eines GC/MS-Verfahrens. Hierfür wurden von den Beschäftigten zu Beginn (Tag 0), nach 4 Wochen (Tag 28) sowie am Ende des Beobachtungszeitraumes Morgenurinproben gewonnen. Schwerpunkt dieser Zwischenauswertung ist die Entwicklung der inneren Belastung der Probanden während der ersten vier Wochen der Studie.

Für das mit permethrinbehandelten Arbeitshosen ausgestattete Teilkollektiv ergaben sich im Biomonitoring mediane Metabolitenkonzentrationen (Summe DCCA + 3-PBA) von 0,83  $\mu\text{g/l}$  (Bereich: 0,15–96,73) an Tag 0 und 3,19  $\mu\text{g/l}$  (0,24–139,64) an Tag 28. Die entsprechenden Werte für das Kontrollkollektiv betragen 0,39  $\mu\text{g/l}$  (0,11–6,63) und 0,32  $\mu\text{g/l}$  (0,05–30,83). Zu beiden Zeitpunkten fanden sich signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen (Tag 0:  $p = 0,016$ , Tag 28:  $p < 0,001$ , Mann-Whitney-Test).

Die Untersuchungen deuten in Einzelfällen auf erhebliche innere Belastungen auch ohne die Verwendung behandelter Bekleidung hin. Gleichzeitig legt der Unterschied der gruppenbezogenen Medianwerte um etwa Faktor 10 an Tag 28 eine zusätzliche Aufnahme von Permethrin aus der behandelten Bekleidung nahe. Ein Vergleich mit dem Referenzwert für die deutsche Allgemeinbevölkerung (5  $\mu\text{g/l}$ ) liefert für rund 60 % der Träger behandelter Bekleidung Werte, die im Bereich der umweltbedingten Hintergrundbelastung der Bevölkerung liegen. Derzeit erfolgt eine Verifizierung dieser ersten Ergebnisse durch die Untersuchung weiterer Studienteilnehmer.

### V41 Emissionen und biologische Effekte bei Verbrennung von hydriertem Pflanzenöl (hydrotreated vegetable oil, HVO) und Jatrophamethylster (JME) in einem Dieselnutzfahrzeugmotor

J. Bünger<sup>1</sup>, J. Krahl<sup>2</sup>, A. Munack<sup>3</sup>, J. Schaak<sup>3</sup>, C. Pabst<sup>2</sup>, N. Rosenkranz<sup>2</sup>, M. Müller<sup>4</sup>, E. Hallier<sup>4</sup>, T. Brüning<sup>1</sup>, G. Westphal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Institut der Ruhr-Universität Bochum; <sup>2</sup>Hochschule Coburg; <sup>3</sup>TI – Johann Heinrich

von Thünen-Institut, Institut für Agrartechnologie und Biosystemtechnik, Braunschweig; <sup>1</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Georg-August-Universität Göttingen

Bei der Suche nach regenerativen Treibstoffen müssen technische und ökologische Belange, die etwaige Konkurrenz zur Lebensmittelversorgung sowie die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte berücksichtigt werden. JME wird aus einer nicht für den menschlichen Verzehr nutzbaren Ölpflanze gewonnen. Die Hydrierung von Rapsöl zu HVO ergibt einen Biokraftstoff mit ähnlichen physikochemischen Eigenschaften wie Dieselkraftstoff (DK).

Kondensate und Partikelextrakte von DME aus der Verbrennung von DK und Biodiesel (Rapsmethylester, RME) in einem Mercedes-Benz Lkw-Motor (EURO III) wurden mit entsprechenden Proben der neuen Kraftstoffe HVO und JME verglichen. Neben den gesetzlich limitierten DME wurden Partikelanzahl- und -größenverteilung, Carbonyle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) und bakterielle Mutagenität analysiert.

Gesetzlich limitiert sind Gesamtkohlenwasserstoffe (HC), Kohlenmonoxid (CO); Stickoxide (NOX) und Partikelmasse (PM). RME erzielte die geringsten HC- und CO-Emissionen gefolgt von DK und HVO, während HVO die geringsten NOX- und PAH-Emissionen aufwies. Formaldehyd, Acetaldehyd und Acrolein waren die häufigsten Carbonyle in allen DME. HVO- und RME-Emissionen enthielten etwas höhere Konzentrationen als JME und DK. JME und RME verursachten geringere Partikelanzahlen und -massen als DK und HVO. Die Partikelgrößenverteilung war für alle Kraftstoffe ähnlich. Die Extraktion der Partikel zeigte jedoch, dass RME und JME nur geringe unlösliche Rußanteile aufwiesen. Verglichen mit früheren Untersuchungen an demselben Motor war die Mutagenität sehr niedrig. Die höchste Mutagenität bewirkten JME und RME, gefolgt von DK und HVO. Übereinstimmend mit den Ergebnissen der PAH-Analysen war die Mutagenität in den Partikelextrakten etwas höher als in den Kondensaten.

HVO wies insgesamt niedrige Emissionen und eine kaum messbare Mutagenität auf. Von den drei anderen Kraftstoffen hatte JME leichte Vorteile. Zur Minimierung der Emissionen und wegen der fehlenden Konkurrenz zur Lebensmittelversorgung ist daher ein mittels Hydrierung hergestellter Kraftstoff aus Jatropaöl ein möglicher Biokraftstoff für die Zukunft, wenn Untersuchungen zeigen, dass die Verringerung der Emissionen auch für diesen Kraftstoff gilt.

## V42 Benzol und NHL – Erkenntnisse aus epidemiologischer Sicht

P. Morfeld<sup>1</sup>, K. Ulm<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Evonik Services GmbH, IERA, Essen; <sup>2</sup>Institut für medizinische Statistik und Epidemiologie, Technische Universität München

Im Jahr 2007 hat der Ärztliche Sachverständigenbeirat „Berufskrankheiten“ beim Bundesarbeitsministerium empfohlen, eine Reihe von malignen Erkrankungen, u. a. Non-Hodgkin-Lymphome (NHL) nach Benzolexposition in die Liste der Berufskrankheiten aufzunehmen. Diese Empfehlung wurde 2010 durch Publikation im Gemeinsamen Ministerialblatt verbindlich. Nach 2007 erschienen vier Meta-Analysen (Steinmaus et al. 2008 bzw. Swaen et al. 2010, Kane u. Newton 2010, Vlaanderen et al. 2011, Alexander u. Wagner 2010) und zwei neue Fall-Kontroll-Studien (Wong et al. 2010, China u. Orsi et al. 2010, Frankreich). Wir prüfen die Folgerungen aus diesen neuen Arbeiten.

Die Ergebnisse der vier Meta-Analysen sowie die Entscheidungsgrundlage des Ärztlichen Sachverständigenbeirats werden um beide neuen Fall-Kontroll-Studien meta-analytisch ergänzt.

Das Update ergab – mit einer grenzwertigen Ausnahme – keine statistisch signifikante Assoziation zwischen Benzol und NHL. Die Schätzwerte des Relativen Risikos lagen zwischen 1,0 und 1,3.

Die International Agency for Research on Cancer (IARC) hat 2009 den Zusammenhang zwischen Benzol und NHL in die Kategorie „limited evidence“ eingestuft. Die Empfehlung des Ärztlichen Sachverständigenbeirats NHL in Verbindung mit einer Benzolexposition als Berufskrankheit anzuerkennen, kann epidemiologisch nicht gestützt werden.

### Arbeitstoxikologie

## V43 Nachweis von PCBs im Blut in Abhängigkeit von Expositionsdauer und Tätigkeit sowie Effekte auf die Schilddrüse – erste Auswertungen einer Langzeitstudie

M. Gube<sup>1</sup>, T. Schettgen<sup>1</sup>, A. Esser<sup>1</sup>, J. Neulen<sup>2</sup>, T. Kraus<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Universitätsklinikum der RWTH Aachen; <sup>2</sup>Klinik für Gynäkologische Endokrinologie und Reproduktionsmedizin, Universitätsklinikum der RWTH Aachen

Im Rahmen von Entsorgungsarbeiten von Transformatoren und Kondensatoren in

Dortmunder Firmen ist es bis zur Schließung im Mai 2010 zu teils hohen Belastungen mit mehreren PCB-Kongeneren der dort direkt Beschäftigten sowie Mitarbeitern aus Leih- und Fremdfirmen gekommen. Seit Juli 2010 nehmen ca. 300 Personen an einem medizinischen Betreuungsprogramm teil, um mögliche gesundheitliche Effekte frühzeitig diagnostizieren und behandeln zu können.

Nachdem mittels Biomonitoring bei den betroffenen Personen erhöhte PCB-Werte im Blut festgestellt wurden, wurde im Rahmen des Betreuungsprogrammes unter anderem durch eine detaillierte Arbeitsanamnese die Expositionsdauer sowie die Dauer der einzelnen gefährdenden Tätigkeiten im Betrieb ermittelt. Es werden die deskriptiven Auswertungen der Belastung mit den PCB-Kongeneren 28, 118 und die PCB-Summe in Bezug auf die Dauer und Art der Tätigkeit vorgestellt sowie deren Effekte auf die Schilddrüsenhormone.

Die 83 männlichen Mitarbeiter in einem Recycling-Betrieb waren im Median 16 Monate direkt gegenüber PCB exponiert (Range 1–292,2). PCB28 lag im Median bei 1,09 µg/l Plasma (0,02–177,95), PCB118 bei 1,09 µg/l (0,03–37,14). Analog fand sich für den Quotienten der PCB Summe eine innere Belastung von 112,38 % (7,82–4220,02) in Bezug auf den altersspezifischen Referenzwert des Umweltbundesamtes (UBA). Die innere Belastung korreliert mit der Expositionsdauer und den konkreten Tätigkeiten (z. B. Trafos knacken, Dampfanlage, Schredder etc.) (p < 0,05).

Bei den Schilddrüsenhormonen zeigte sich eine Korrelation von TSH mit PCB28 (p = 0,02), 118 (p = 0,01) und der Summe (p = 0,043) im männlichen Gesamtkollektiv und für PCB28 und 118 bei den männlichen MA des Recyclingbetriebes. Für fT3 und fT4 fand sich in der Querschnittsanalyse in diesem Subkollektiv keine signifikante Abhängigkeit von der PCB-Belastung. Im betrachteten Subkollektiv fanden sich Schilddrüsenantikörper mit einer Häufigkeit von 7,7 % (MAK; TPO-AK), 6,4 % (TAK) und 0 % (TRAK).

Die Höhe der inneren Belastung der Mitarbeiter mit PCBs korreliert stark mit den konkreten Tätigkeiten im Recycling-Betrieb. Die bisherigen Analysen deuten auf Schilddrüseneffekte hin, die Autoimmunphänomene abbilden und sich funktionell in Übereinstimmung mit der Literatur in Richtung Hypothyreose entwickeln können.

# OCULUS Binoptometer 4P



## Ein neues Zeitalter hat begonnen – mit dem OCULUS Binoptometer 4P

Das Sehtestgerät mit Prüfung des  
Dämmerungssehens und des Kontrastsehens



### Unsere Lösungen für Arbeitsmediziner

Zuverlässige Diagnostik in der Arbeitsmedizin, bewährte Technik,  
auf die Sie sich verlassen können. Entwicklungserfahrung, Beratung  
und Schulung – alles aus einer Hand. Sprechen Sie uns an!

## V44 Verlust an Quality adjusted lifeyears (QALY) nach einer PCB-Exposition von Arbeitern eines Recycling-Betriebes, deren Familienangehörigen und Beschäftigten umliegender Firmen

A. Esser, J. Lang, M. Gube, T. Schettgen, T. Kraus

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Universitätsklinikum der RWTH Aachen

Im Mai 2010 wurde ein Transformatoren und Kondensatoren recycelnder Betrieb im Dortmunder Hafen wegen des Verdachts auf eine Verletzung von Arbeitsschutz- und Umweltbestimmungen geschlossen. Ein durchgeführtes Biomonitoring zeigte eine z. T. erhebliche PCB-Kontamination der Arbeiter sowie deren Angehörigen. Im Rahmen eines umfassenden medizinischen Betreuungsprogramms wurde u. a. eine Befragung, zur gesundheitsbezogene Lebensqualität (GLQ) durchgeführt, um die Effizienz des Betreuungsprogramms zu evaluieren.

Die GLQ wurde mit dem EQ-5D erfasst (EuroQol Gruppe 1990). Das Instrument erfasst mit 5 Fragen die Dimensionen Mobilität, für sich selbst sorgen, alltägliche Tätigkeiten, Schmerz und Angst. Die Angaben von n = 231 Teilnehmern wurden mit einem deutschen Referenzkollektiv altersabhängig verglichen. Durch Verknüpfung mit der individuellen Lebenserwartung nach den Sterbetafeln des statistischen Bundesamtes (2011, Genesis-Datenbank) konnte für jeden Probanden die verbleibenden QALY nach Exposition ermittelt werden. Die Auswertung erfolgte nach den Vorgaben des Hannoveraner Konsenses zu gesundheitsökonomischen Evaluationen und den Empfehlungen der EuroQol-Gruppe. Da keine Normalverteilung vorliegt, wurden für die Auswertung nicht-parametrische Verfahren herangezogen und für die visuelle Analogskala (VAS) das 25. und 75. Perzentil herangezogen.

In den 5 Dimensionen zeigte sich eine größere Beeinträchtigung der GLQ bei unter 50-Jährigen als in der Referenzgruppe. Den stärksten Einfluss auf den EQ-5D-Index hatte mit 32,7% Mobilität gefolgt von 31,5% für Schmerz, 17,4% für Selbstsorge 6,5%, für Angst und 0% für alltägliche Tätigkeiten. Bei der VAS ergaben sich bei den unter 60-Jährigen niedrigere Werte für 25. und 75. Perzentil. Der EQ-5D-Index liegt bei den 60- bis 69-Jährigen am niedrigsten, gefolgt von den 30- bis 39-Jährigen.

Aufgrund der längeren Lebenserwartung in den jüngeren Gruppen ergibt sich ein höherer Verlust an QALYs. Der Abstand zum Normkollektiv ist beim Schmerz geringfügig größer als bei Angst, jedoch ist der Einfluss auf den Index mit maximal 31,5% deutlich größer. Für den EQ-5D In-

dex und somit für den Verlust an QALY liegen keine Werte für die Referenzgruppe vor, so dass erst in der longitudinalen Untersuchung eine Wertung und ökonomische Nutzenanalyse des Betreuungsprogramms vorgenommen werden kann.

## V45 Psychische Beanspruchung durch PCB-Exposition

J. Lang, T. Schettgen, M. Gube, A. Esser, T. Kraus

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Universitätsklinikum der RWTH Aachen

Bisherige Studien, die den Zusammenhang zwischen Gefahrstoffexposition und psychischer Beanspruchung untersucht haben, lieferten unschlüssige Ergebnisse. Eine Studie spezifisch zur PCB Exposition und psychosozialen Effekten fand keinen Zusammenhang. Meist basierten diese Studien allerdings auf subjektiv erlebter Gefahrstoffexposition. Ziel der vorliegenden Studie war daher die psychische Beanspruchung von PCB-exponierten Individuen zu untersuchen, wobei für die Exposition objektive Kriterien herangezogen wurden.

Die Stichprobe bestand aus 235 meist männlichen Betroffenen, die im Rahmen eines medizinischen Vorsorgeprogramms am Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen in 2010/2011 untersucht und befragt wurden. Die PCB-Exposition wurde mittels Biomonitoring gemessen. Die psychische Beanspruchung wurde mit der deutschen Version des Patient Health Questionnaire (PHQ-D) gemessen, der auf Syndromebene das Vorliegen möglicher Störungen (z. B. Depression, Somatisierungsstörungen, Angst- und Panikstörungen) erfasst. Bei auffälligen Befunden wurden die Teilnehmer mittels eines standardisierten klinischen Interviews nachbefragt, um das Ergebnis zu bestätigen.

In der vorliegenden Population fanden sich im Vergleich zur deutschen Bevölkerung erhöhte Punktprävalenzraten für psychische Störungen (z. B. 8,29% für Major Depressives Syndrom, 4% für Angststörungen). Außerdem war der Depressivitätsscore bei den hochexponierten im Vergleich zu den niedrig exponierten Personen signifikant erhöht ( $F = 6,28$ ;  $p < 0,05$  für PCB 28). Ebenso litten Hochexponierte signifikant mehr an psychosozialen Belastungen ( $F = 4,28$ ;  $p < 0,05$  für PCB 28;  $F = 5,00$ ;  $p < 0,05$  für PCB 118).

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen einen Zusammenhang zwischen der inneren Exposition mit PCB und erhöhter psychischer Beanspruchung in mehreren Be-

reichen auf. Es ist in zukünftiger Forschung zu prüfen, ob die Zunahme an psychischer Beanspruchung allein auf einem psychologischen Effekt beruht oder ob auch physiologische Effekte in Frage kommen. Zwar kann das Wissen um die Exposition mit dem Gefahrstoff für die erhöhte Beanspruchung verantwortlich sein, doch durch die Wirkung von PCB auf das Hormonsystem käme auch ein organischer Wirkungspfad in Frage.

## V46 Validierung eines PKW-Fahrsimulators für arbeitsmedizinische Fragestellungen: Pilotstudie mit Ethanol

A. Muttray<sup>1</sup>, A. Breiting<sup>1</sup>, E. Goetze<sup>1</sup>, B. Geißler<sup>1</sup>, T. Schnupp<sup>2</sup>, T. Kaufmann<sup>3</sup>, M. Golz<sup>2</sup>, S. Letzel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz; <sup>2</sup>Fakultät Informatik, Fachhochschule Schmalkalden; <sup>3</sup>Institut für Rechtsmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Eine Fahrsimulation bietet die Möglichkeit, ohne Gefährdung von Personen Einflüsse von z. B. Schläfrigkeit oder Fremdstoffen auf das Fahrverhalten zu untersuchen. Ziel war es, zur Validierung einer neu entwickelten Fahrsimulation beizutragen. Für die Pilotstudie wurde Ethanol als Agens ausgewählt, weil dessen Wirkungen auf das Fahrvermögen gut untersucht sind. 20 Probanden fuhren zwei Fahrkurse in einem Foerst-Simulator F10-P, die jeweils aus einer nächtlichen monotonen Autobahnstrecke und einer Landstraße bestanden. Auf Letzterer waren Reaktionsaufgaben (z. B. Reh kreuzt) zu absolvieren. Vor der ersten Fahrt war der Atemalkohol bei allen Probanden negativ. In der Pause zwischen den Fahrten tranken die Probanden Orangensaft entsprechend einem Parallelgruppendesign pur oder mit Wodka (Ziel: Blutalkoholkonzentration (BAK) von 0,6‰). Sie waren gesunde, ausgeruhte und auf dem Simulator trainierte Männer (Alter 19–30 J.) ohne Kinetose. Abhängige Variablen in gemischten linearen Modellen waren die Reaktionszeit und die Standardabweichung der lateralen Position in der Fahrspur (SDLAT) als Maß für das Spurhaltevermögen. Einflussgrößen waren 1. bzw. 2. Fahrt, BAK, subjektive Alkoholverträglichkeit, subjektive Schläfrigkeit (Karolinska Sleepiness Scale) und der Score des Simulator Sickness Questionnaire (SSQ).

Kollisionen mit anderen Fahrzeugen traten nicht auf. Die Zahl der überfahrenen Begrenzungspfosten konnte wegen eines herstellerbedingten Fehlers nicht exakt ermittelt werden. Die Anzahl der bei den Reaktionsaufgaben überfahrenen Objekte betrug in der Alkoholgruppe 25 und 28

(1. bzw. 2. Fahrt), in der Kontrollgruppe 29 bzw. 20. Die Reaktionszeiten streuten deutlich. Im gemischten linearen Modell war eine Erhöhung der BAK um 0,1 % mit einer Zunahme der Reaktionszeit von 24 ms assoziiert ( $p < 0,001$ ). Alkoholkonsum beeinträchtigte die Spurführung in den Rechtskurven, die nach subjektiver Einschätzung schwieriger zu fahren sind als andere Streckenabschnitte. Der SSQ-Score war nicht mit der Fahrleistung assoziiert.

In der Simulation verschlechterte der Alkoholkonsum sowohl das Reaktionsvermögen als auch die Spurführung in den Rechtskurven. Auch letzteres Ergebnis steht in Übereinstimmung mit der Literatur, der zufolge sich Alkoholwirkungen zuerst bei schwierigeren Aufgaben manifestieren.

**Danksagung.** Die Studie wurde von der EUGT gefördert. Die Drogentests wurden von MAHSAN Diagnostika GmbH gesponsert.

## V47 Verhaltenstoxische Effekte von Mangan – Die Suche nach Dosis-Wirkungsbeziehungen

M. Meyer-Baron<sup>1</sup>, M. Schäper<sup>1</sup>, G. Knapp<sup>2</sup>, R. Lucchini<sup>3</sup>, R. Bast-Pettersen<sup>4</sup>, H. Yuan<sup>5</sup>, X. Wang<sup>6</sup>, B. Sjögren<sup>7</sup>, M. Blond<sup>8</sup>, D. Mergler<sup>9</sup>, C. van Thriel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Verhaltentoxikologie und Chemosensorik, IfADo – Leibniz-Institut für Arbeitsforschung Dortmund; <sup>2</sup>Statistik, Technische Universität Dortmund; <sup>3</sup>Occupational Health and Industrial Hygiene, University of Brescia, Italien; <sup>4</sup>National Institute of Occupational Health, Occupational Medicine and Epidemiology, Oslo, Norwegen; <sup>5</sup>Peking University, Department of Psychology, Beijing, China; <sup>6</sup>Chinese Research Academy of Environmental Sciences, State Key Laboratory of Environmental Criteria and Risk Assessment, Beijing, China; <sup>7</sup>Karolinska Institutet, Environmental medicine, Stockholm, Schweden; <sup>8</sup>Clinic of Occupational Medicine, Nykøbing Falster, Dänemark; <sup>9</sup>University of Quebec, Centre for Interdisciplinary Studies on Biology, Health, Environment and Society, Montreal, Kanada

Obwohl lebenswichtiges Spurenelement, ist die Exposition gegenüber erhöhten Mangankonzentrationen mit neurotoxischen Wirkungen verbunden. Extreme Konzentrationen können zu einem Parkinson-ähnlichen Syndrom führen. Neuropsychologische Tests können die funktionellen Einschränkungen abbilden, die bereits im Frühstadium einer neurotoxischen Schädigung auftreten. Die Metaanalyse individueller Verhaltensdaten aus epidemiologischen Studien an Arbeitsplätzen will Einschränkungen zusammenfassen und einen Beitrag zur Risikoabschätzung von Mangan leisten. Auch die Leistungsfähigkeit des Biomarkers Mangan im Blut (MnB) für eine mögliche Prävention wird der Prüfung unterzogen.

Die Daten wurden für Studien- und Individuum-bezogene Kovariaten adjustiert, um die Vergleichbarkeit von Studienergebnissen zu gewährleisten. Neben der Berücksichtigung von Alter, Intelligenz, Rauchen und Alkohol wurde das Leistungsniveau der Kontrollgruppe zur Standardisierung genutzt. Varianzanalysen fokussierten Gruppenunterschiede im Leistungsniveau von Exponierten und Kontrollen sowie Expositionsunterschiede zwischen den Studien. Regressionen untersuchten auf der Ebene des Individuums die Beziehung zwischen MnB und Verhaltensdaten. Achtundzwanzig Leistungsvariablen wurden an 579 Exponierten und 433 Kontrollen aus acht Studien untersucht.

Die Exponierten waren den Kontrollen in 4 kognitiven und 5 motorischen Leistungsvariablen signifikant unterlegen. Eine Verlangsamung trat in beiden Bereichen auf, darüber hinaus waren Gedächtnis- und Aufmerksamkeitsfunktionen beeinträchtigt. Vierzehn signifikante Effekte für den Einfluss von Studie deuteten auf die Bedeutung von Expositionshöhe und -art hin. Allerdings konnte eine Expositions-Wirkungsbeziehung auf der Basis von MnB nur sehr rudimentär gezeigt werden (adjustiertes  $R^2 \leq 0,03$ ).

Die Leistungseinschränkungen korrespondieren mit dem bereits existierenden Wissen über den Ablagerungsort im Gehirn (insbesondere Basalganglien) und die Wirkungsweise des Mangans (Beeinträchtigung des Neurotransmitters Dopamin). Die Ergebnisse zum Dosis-Wirkungs-Bezug replizieren Erkenntnisse unserer Metaanalyse mit aggregierten Daten, obgleich die Stichprobe nicht deckungsgleich war. Auch dort konnten die Verhaltensdaten nicht sinnvoll zum MnB in Beziehung gesetzt werden. Die neuen Ergebnisse liefern weitere Hinweise dafür, dass MnB nicht die für Verhaltensänderungen verantwortliche Mangankonzentration reflektiert. MnB erscheint aus diesen Gründen im Rahmen der Prävention neurotoxischer Frühschäden nicht geeignet.

## V48 Untersuchung von Effekten unter CO<sub>2</sub>-Expositionen bei bergmännischen Arbeiten unter Tage oberhalb des Arbeitsplatzgrenzwertes (AGW)

H. Broding, B. Jettkant, C. Monsé, K. Sucker, J. Bünger, T. Brüning  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Kompetenz-Zentrum Medizin, Bochum

Bergmännische Gewinnungsarbeiten in Salzlagerstätten können zu Überschreitungen

des AGW für CO<sub>2</sub> führen. Der AGWCO<sub>2</sub> liegt bei 0,5 Vol.-% und kann bei Überschreitungen Ausnahmegenehmigungen erfordern. Sind bei bergmännischen Gewinnungsarbeiten unter CO<sub>2</sub>-Expositionen oberhalb des AGW adverse Effekte detektierbar?

In einem Salzbergwerk wurden gesundheitliche Effekte einer untertägig (u. T.) arbeitenden bergmännischen Kohorte von n = 119 Bergleuten unter personenbezogenem CO<sub>2</sub>-Monitoring untersucht. Um mögliche Kurz- und Langzeiteffekte zu analysieren wurden Oxymetrie, ZNS, Atemwege und Herz-Kreislaufsystem zu Beginn und am Schichtende untersucht und hierbei hoch (Gewinnung) und niedrig (Instandhaltung) exponierte Bergleute miteinander verglichen. Zusätzlich erfolgten neuropsychologische Untersuchungen mittels Discomfort Intolerance Scale (DIS), Nijmegen Questionnaire Hypersensitivity (NQH). Die Erfassung körperlicher Symptome erfolgte mittels Diagnostic Symptom Questionnaire (DSQ) und Symptom-Check-List (SCL).

Das Kollektiv (Alter: 40–42 J.) ließ sich in drei Expositionsgruppen „niedrig belastet“: 0,00–0,09 Vol.-% CO<sub>2</sub> (n = 83), „mäßig belastet“: 0,10–0,49 Vol.-% CO<sub>2</sub> (n = 26), „hoch belastet“: 0,50 bis max. Vol.-% CO<sub>2</sub> (n = 10) einteilen. In 22 Fällen wurden AGW-Überschreitungen detektiert. Kapilläre Blutgasanalysen vor und nach Schicht ergaben keine Gruppenunterschiede. Die hämoxymetrischen Daten als auch die Lungenfunktionsprüfungen ergaben keine Auffälligkeiten. Im Langzeit-EKG waren keine CO<sub>2</sub>-induzierten Veränderungen detektierbar. Im DSQ zeigten sich keine Veränderungen der Symptomanzahl oder körperlichen Symptomintensität. Der NQH identifizierte keine Hyperventilationseffekte, die Empfindlichkeit gegenüber unangenehmen körperlichen Empfindungen lag insgesamt niedrig. Personen der hoch exponierten Gruppe konnten „Unwohlsein“ besser tolerieren. Im SCL lag die Gruppe der „hoch belasteten“ auf höherem Niveau. Die neuropsychologischen Tests deuten expositionsbezogene Veränderungen an. Es ließen sich anhand von Expositionsmarkern weder Hinweise auf Akuteffekte noch Langzeiteffekte bei einer über dem AGW liegenden CO<sub>2</sub>-Exposition identifizieren. Hinweise aus neuropsychologischen Tests könnten teilweise als Effekte körperlich anspruchsvollerer Tätigkeiten in höher CO<sub>2</sub>-exponierten Arbeitsbereichen interpretiert werden.

AGWCO<sub>2</sub>-Überschreitungen können an u. T. Arbeitsplätzen auftreten und er-

fordern belastbare Resultate zu gesundheitlichen Risiken um Ausnahmegenehmigungen zu begründen. Die gewonnenen Erkenntnisse helfen bei der Grenzwertfestsetzung und Überprüfung historischer Grenzwerte (MAK CO<sub>2</sub>: 1961, 2002).

### Betriebliches Gesundheitsmanagement

## V49 Betriebliches Gesundheitsmanagement (BGM) – Implementierung im universitären Bereich als ressourcen- und zielorientierter Verbesserungsprozess

D. Müller<sup>1</sup>, B. Emmert<sup>1</sup>, A. Göring<sup>2</sup>, M. Krüssel<sup>3</sup>, K. Reimers<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Betriebsärztlicher Dienst der Universitätsmedizin und der Georg-August-Universität Göttingen; <sup>2</sup>Institut für Sportwissenschaften, Allgemeiner Hochschulsport, Göttingen; <sup>3</sup>Zentrale Verwaltung der Georg-August-Universität, Personalentwicklung, Göttingen

Wissenschaftliche Untersuchungen belegen die große Bedeutung von Betrieblichem Gesundheitsmanagement (BGM) für die physische und psychische Gesundheit von Beschäftigten. Auch im universitären Bereich kommt es zu Veränderungen der Rahmenbedingungen, so dass betriebliche Gesundheitsförderungsprogramme neben einem Wettbewerbsvorteil auch einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess für die Universitäten darstellen. Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Darstellung des implementierten BGM-Prozesses an der Georg-August-Universität Göttingen.

Seit 2009 hat sich das Präsidium verstärkt dem Themenkomplex „Führung/Motivation/Kultur“ zugewandt. Mitarbeiterorientierte Projekte wurden unter Beteiligung von Personalentwicklung, Personalrat, Hochschulsport und Betriebsärztlichem Dienst sowie weiteren Akteuren mit Unterstützung der Techniker-Krankenkasse initiiert. Als Grundlage einerseits für die Bestandsaufnahme in den beiden Bereichen „Zufriedenheit“ und „Identifikation mit dem Arbeitgeber Stiftungsuniversität“ und andererseits für die konkrete Bedarfsermittlung zu den Themenbereichen „Gesunde Arbeit“, „Mitarbeiterführung“ und „Familienservice“ wurde in Kooperation mit der DGB-Index Gute Arbeit GmbH im Jahr 2010 eine Mitarbeiterbefragung in der Zentralverwaltung begonnen.

602 Fragebögen bei einer Rücklaufquote von 73 % wurden ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen u. a., dass der Sinn und Nutzen der geleisteten Arbeit als sehr hoch eingestuft wurde – bei allerdings nur gerin-

gen Aufstiegschancen. Die langfristige Gesundheitserhaltung (Arbeitsfähigkeit bis zur Rente) wurde kritisch bewertet. Darüber hinausgehend äußerten rund zwei Drittel der Befragten die Bereitschaft, an Verbesserungen ihrer unmittelbaren Arbeitssituation mitzuarbeiten. In Pilotbereichen werden zur Implementierung und Verstetigung im Rahmen der Verhältnis- und Verhaltensprävention Interventionsmaßnahmen angeboten, die evaluiert werden sollen.

Für die Umsetzung des BGM wurde eine Rahmendienstvereinbarung zwischen Präsidium und Personalrat zur Verankerung von „Gesundheit als Wert“ geschlossen und eine Verbesserung der Kommunikationskultur vereinbart. Darüber hinaus wurde das Betriebliche Eingliederungsmanagement in das BGM integriert. Aufgrund der Ergebnisse aus dem Prozessfortgang der Mitarbeiterbefragung in weiteren Bereichen werden geeignete und nachhaltige Präventionsmaßnahmen in enger Zusammenarbeit mit den Beschäftigten weiterentwickelt.

## V50 Längsschnittbeobachtung von gesundheitlichen Risikofaktoren in verschiedenen Schichtsystemen

M. Yong, M. Nasterlack, C. Germann, S. Lang

BASF SE, Occupational Medicine & Health Protection, Ludwigshafen

Am BASF Standort Ludwigshafen existieren zwei verschiedene 12-Stunden-Wechselschichtsysteme. Ziel der Studie war es, Mitarbeiter in beiden Schichtsystemen mit denen in normaler Arbeitszeit im Hinblick auf potenzielle Gesundheitsrisiken zu vergleichen, um gegebenenfalls unterschiedliche Einflüsse durch die verschiedenen Arbeitszeitsysteme zu erkennen.

Insgesamt wurden 924 Mitarbeiter in die Studie einbezogen (278 in 3x12-, 321 in 4x12-Stunden-Schicht, und 325 in normaler Arbeitszeit). Zu beiden Untersuchungszeitpunkten wurde eine medizinische Untersuchung vorgenommen, eine Spirometrie durchgeführt und verschiedene Laborparameter (Harnsäure, Blutfette, Glucose, Leberenzyme) bestimmt. Bei der ersten Untersuchung wurde zusätzlich der „Work Ability Index“ (WAI) per Fragebogen erhoben. Die intraindividuellen Veränderungen über die Zeit wurden in vier Muster (unverändert normal, unverändert erhöht, normal zu erhöht, erhöht zu normal) klassifiziert und Zusammenhänge mit den Schichtsystemen, dem Alter und dem WAI als möglicher prädiktiver Faktor untersucht.

Bei der Erstuntersuchung fanden sich Unterschiede zwischen den Wechselschichtsystemen einerseits und der Tagschicht andererseits im Hinblick auf Rauchverhalten, Prävalenz von Adipositas sowie einige Laborparameter. Keine Unterschiede bestanden im Hinblick auf den WAI. Bei der Nachuntersuchung wurden nur geringfügige Veränderungen beobachtet. Fast doppelt so viele Schichtarbeiter (7 % in 3x12, und 9 % in 4x12 vs. 4 % in Tagschicht) haben auf das Rauchen verzichtet, wobei der Raucheranteil auch bei der Nachuntersuchung in Wechselschicht noch höher liegt als in Tagschicht. Wo Veränderungen erkennbar waren, waren diese hauptsächlich durch das zunehmende Alter bedingt. Der WAI bei der Erstuntersuchung war kein Prädiktor für eine Veränderung von Befunden oder Risikofaktoren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung.

Gesundheitsrisikofaktoren sind in den verschiedenen Schichtsystemen unterschiedlich verteilt, aber die Veränderungen über den Beobachtungszeitraum waren nicht mit den Schichtsystemen assoziiert. Dies kann daran liegen dass (1) eine Selektion schon vor Eintritt in das Schichtsystem geschieht oder (2) ein differenzieller Schichteffekt schon vor unserer ersten Untersuchung wirksam wurde oder (3) schichtinduzierte Veränderungen sich so langsam manifestieren, dass sie in einem Dreijahreszeitraum nicht beobachtbar sind.

## V51 Betriebliches Gesundheitsmanagement am Beispiel einer Adipositas-Intervention – Erkenntnisse aus 10 Jahren

S. Sammito

Sportmedizinisches Institut der Bundeswehr, Warendorf/Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Übergewicht und Adipositas gelten heute als anerkannte Risikofaktoren für koronare Herzkrankheit, Diabetes mellitus und erhöhen das Risiko einiger Krebserkrankungen. Darüber hinaus sinkt die körperliche Leistungsfähigkeit und immer mehr Arbeitnehmer sind den körperlichen Anforderungen des Berufsalltages nicht mehr gewachsen.

Seit 2001 wird daher im besonderen Arbeitsumfeld „Militär“ mittels des „Adipositas-Interventionsprogramm der Bundeswehr“ (AiPBw) interdisziplinär versucht, das Körpergewicht von Soldaten zu erniedrigen, Risikofaktoren zu minimieren und die körperliche Leistungsfähigkeit zu steigern. Ergebnisse der Daten aus einer 10-

Jahres-Evaluation auf Basis einer Intention-to-threat-Analyse werden in Bezug zu den Kosten dieser Intervention präsentiert.

Im Zeitraum 2001–2011 wurden insgesamt 665 Probanden (630 männl., 35 weibl.) im ambulanten Arm des AiPBw behandelt. Diese waren zu Beginn  $40,0 \pm 9,4$  Jahre alt, hatten einen BMI von  $33,8 \pm 4,2$  kg/m<sup>2</sup> und eine einfache Anfahrt von  $234 \pm 136$  km. Auf dem Fahrradergometer wurde von den Probanden zu Beginn des Programmes eine absolute Leistung von  $223,8 \pm 49,8$  Watt bei voller Ausbelastung erreicht. Die Abbrecherrate des Programmes war hoch, so nahmen nur 20 % der Teilnehmer am 12-Monats-Wiedervorstellungstermin teil. Über den gesamten Zeitraum konnte eine Gewichtsreduktion von 3,13 kg ( $p < 0,001$ ) und eine Zunahme der Leistungsfähigkeit von 10,6 W ( $p < 0,001$ ) erzielt werden. Basierend auf eine GOÄ-Kalkulation war eine Investition von 90–207 Euro/kg Gewichtsverlust bzw. 27–62 Euro/Watt Leistungszuwachs auf dem Fahrradergometer nötig (1- bis 2,3fachen GOÄ-Satz).

Das vorgestellte Programm zeigte zwar eine signifikante, aber eher mäßige Gewichtsreduktion bei hohen Abbrecherraten der Teilnehmer. Die langen Anfahrtswege scheinen dafür mitverantwortlich zu sein. Auch im Kontext eines betrieblichen Gesundheitsförderprogramms scheint die Adipositas-Intervention nur schwer deutliche Verbesserungen zu erzielen. Der Fokus muss daher in Zukunft auch im Militär auf der Verhinderung statt auf der Eindämmung und Behandlung von Übergewicht und Adipositas zu liegen.

## V52 Kosten-Nutzen-Analyse einer Maßnahme zum Betrieblichen Gesundheitsmanagement am Beispiel „Screening Kolon-Karzinom“

M. Schneider<sup>1</sup>, H. Häck<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co.KG, Werksärztlicher Dienst, Ingelheim; <sup>2</sup>Privat, Monheim

Das betriebliche Gesundheitswesen in Deutschland ist durch umfangreiche gesetzliche Vorgaben geregelt. In diesem System werden u. a. Leistungen erbracht, die dem prophylaktischen und therapeutisch-kurativen Bereich zugeordnet werden können. Freiwillige Gesundheitsaktionen im betrieblichen Setting können darüber hinaus für Unternehmen und Beschäftigte zusätzlichen Nutzen bringen.

Im Rahmen einer Maßnahme zur Betrieblichen Gesundheitsförderung wurde 2009 allen Mitarbeitern bei Boehringer

Ingelheim in Deutschland eine Screeninguntersuchung zur Darmkrebsvorsorge angeboten. Insgesamt 3958 Probanden (34,3 % aller Mitarbeiter) im Alter zwischen 23 und 64 Jahren (mittleres Alter 51,2 Jahre) nahmen an der Untersuchung teil.

Den Mitarbeitern wurde ein standardisierter Risikofragebogen und ein ein fäkal-okkultes Bluttest auf immunologischer Basis (iFOBT) als Screeningmaßnahme angeboten. Bei Risikokonstellation und/oder bei einem positiven Befund nach Auswertung der Stuhlproben wurde den Probanden eine koloskopische Abklärung empfohlen.

Bei 114 Patienten wurde eine Koloskopie durchgeführt, insgesamt 6 manifeste Karzinome (5 im Tumorstadium T1 und T2) wurden diagnostiziert und 29 adenomatöse Polypen wurden abgetragen.

Der Kosten-Nutzen Relation alleine durch Einsparung der Entgeltfortzahlung wurde auf betrieblicher Ebene mit 1:2 berechnet, auf Seiten des öffentlichen Gesundheitssystems betrug der RIO ca. 1:35.

Auch unter Berücksichtigung der entstandenen Kosten belegen die Ergebnisse den Nutzen für die Mitarbeiter und das Unternehmen. Von einer bedeutenden positiven Kosten-Nutzen-Relation für die Sozialeistungsträger ist auszugehen.

## V53 Brustkrebs-Früherkennung durch Medizinische Tastuntersucherinnen als betriebliche Gesundheitsförderung

R. Lorbach<sup>1</sup>, M. Förster<sup>1</sup>, S. Lindner<sup>1</sup>, E. Jacob<sup>1</sup>, R. Würstlein<sup>2</sup>, N. Harbeck<sup>2</sup>, F. Hoffmann<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Betriebsärztlicher Dienst, Stadtwerke Köln; <sup>2</sup>Frauenklinik-Brustzentrum, Universitätsklinikum Köln; <sup>3</sup>Praxis für Frauen, Dr. Hoffmann & Partner, Duisburg

Brustkrebs ist die häufigste Todesursache bei Frauen zwischen dem 35. und 50. Lebensjahr in Deutschland. Je früher die Erkrankung erkannt und behandelt wird, desto höher sind die Heilungschancen. Aufgrund des außerordentlich geschulten Tastempfindens sind blinde Frauen besonders geeignet, bereits sehr kleine Veränderungen in der Dichte des Brustgewebes zu erkennen. Eine qualifizierte Ausbildung und das neue Tätigkeitsfeld der Medizinischen Tastuntersucherin (MTU) wurde von Hoffmann mit dem Projekt „discovering hands“ initiiert.

Im Rahmen einer Betrieblichen Gesundheitsaktion bei einem großen Energieversorgungs-Unternehmen wurde eine Informationskampagne zur Erkrankung und Früherkennung von Brustkrebs (Intranetausstellung, Poster, Vorträge auf der Be-

triebsversammlung und medizinische Fachvorträge) durchgeführt. Gleichzeitig wurde allen Mitarbeiterinnen altersunabhängig eine Tastuntersuchung durch eine MTU während der Arbeitszeit angeboten. Über fünf Wochen haben drei MTU die Tastuntersuchungen in dem Unternehmen durchgeführt. Auffällige Tastbefunde wurden ebenfalls vor Ort am gleichen Tag durch eine erfahrene Fachärztin für Gynäkologie (Mammasonographie DEGUM II) kontrolliert und mittels Mammasonographie weiter abgeklärt.

Insgesamt haben 577 von 807 Mitarbeiterinnen an der Brustkrebs-Früherkennung teilgenommen, entsprechend einer Teilnahmequote von 71,5 %. Bei 87 (15 %) fand sich ein auffälliger Tastbefund. In der anschließenden Mammasonographie bestätigten sich 24 Befunde (28 % der positiven Tastbefunde, 4 % aller Probandinnen). Diesen Probandinnen wurde eine weitere Abklärung entweder bei ihrem Gynäkologen oder in einem kooperierenden Brustzentrum empfohlen. Beim Follow-up nach 6 Monaten lagen von 22 der 24 Teilnehmerinnen mit auffälligem Befund weitere Abklärungsergebnisse vor (Mammasonographie Verlaufskontrolle, Mammographie, MRT oder Biopsie). In einem Fall wurde eine lobuläre Neoplasie als Brustkrebs-Vorstufe diagnostiziert.

Die Brustkrebs-Früherkennung durch Medizinische Tastuntersucherinnen ist eine ergänzende Untersuchungsmethode, die als betriebliche Gesundheitsförderungsmaßnahme durchführbar ist. In dem vorgestellten Pilotprojekt war die Beteiligung und Akzeptanz dieser Methode außerordentlich hoch. Darüber hinaus konnte durch die Gesundheitsaktion gezielt über präventive Maßnahmen bei Brustkrebs und die Evaluation des individuellen Risikos aufgeklärt werden mit dem Ziel, die Teilnahme an den gynäkologischen Vorsorgeuntersuchungen zu verbessern.

## V54 Das Frühstück als Alternative zum OGTT – Was ist möglich im betrieblichen Umfeld bei der Diabetes-Frühdagnostik?

M. Schneider<sup>1</sup>, S. Martin<sup>2</sup>, K. Kempf<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co.KG, Werksärztlicher Dienst, Ingelheim; <sup>2</sup>Westdeutsches Diabetes- und Gesundheitszentrum, Düsseldorf

Die zunehmende Prävalenz des Typ-2-Diabetes mellitus stellt nicht nur das öffentliche Gesundheitssystem vor massive Probleme, sondern hat auch direkte Auswirkungen auch die Arbeitswelt. Um Kosten

durch Arbeitsausfall und Frühverrentung zu vermeiden, spielt die betriebliche Gesundheitsvorsorge bei der Diabetesfrüherkennung eine wichtige Rolle. Allerdings findet der orale Glukosetoleranztest (OGTT) als Goldstandard der Diagnostik in der Praxis nur mäßige Akzeptanz. Ziel unserer Untersuchung war es, ein gut standardisierbares, kostengünstiges und pragmatisches Testverfahren in Form eines Frühstücks zu evaluieren, welches eine breite Akzeptanz im betrieblichen Umfeld findet.

Im Rahmen einer Maßnahme zur betrieblichen Gesundheitsvorsorge wurde gesunden Probanden im Random-Cross-Over-Design ein OGTT und ein standardisiertes Testfrühstück mit vergleichbarem Glukosegehalt angeboten.

Insgesamt 278 Personen nahmen an der Untersuchung teil. Dieser bewerteten die Maßnahme als sinnvolle Gesundheitsvorsorge (99 %), bevorzugten allerdings das Testfrühstück gegenüber dem OGTT (74 %). Die Blutglukose- und Insulinwerte nüchtern, nach 1 und 2 h waren beim Testfrühstück und beim OGTT stark korreliert (jeweils  $p < 0,0001$ ), venös wie kapillär und lieferte nahezu identische Diagnoseergebnisse (8 Personen (3 %) mit neu diagnostiziertem Diabetes bzw. 70 (25 %) mit Prädiabetes beim Frühstück vs. 7 (2 %) bzw. 71 (26 %) beim OGTT).

Ein Testfrühstück als erste Screeningmaßnahme im betrieblichen Setting ist geeignet, die Akzeptanz dieser Maßnahme der betrieblichen Diabetesvorsorge zu erhöhen und kann so die Möglichkeiten einer Diabetes-Früherkennung und verbessern.

## Krebserkrankungen

### V55 23-jähriges Follow-up ehemaliger Dioxin-belasteter Beschäftigter einer Chemiefabrik

U. Manuwald, M. Velasco Garrido, X. Baur

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Ordinariat für Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Beschäftigte einer Hamburger Chemiefabrik waren in verschiedenen Produktionsstufen gegenüber unterschiedlich hohen Konzentrationen an Dioxinen und Furanen, darunter 2,3,7,8-TCDD (Tetrachlordibenzodioxin), aber auch anderen Noxen wie Hexachlorcyclohexan und Benzol ausgesetzt. Ziel dieses Follow-up war die Untersuchung der Langzeitwirkungen dieser Belastung.

Es konnten alle ehemaligen MitarbeiterInnen des Chemieunternehmens eingeschlossen werden, die zwischen 1952 und 1984 über mindestens drei Monate vollzeitig beschäftigt waren. Der Beobachtungszeitraum erstreckte sich vom Eintrittsdatum in das Werk bis zum Stichtag 31.12.2007.

Die indirekt standardisierten Mortalitätsraten wurden nach der Methode von Breslow and Day 1987 altersstandardisiert berechnet und mit der Hamburger Bevölkerung verglichen.

Die Kohorte umfasst 1191 Männer und 398 Frauen. Der Vitalstatus konnte für 96,5 %, (1145 Männer, 389 Frauen) ermittelt werden. 55 Personen blieben ungeklärt. Zum Stichtag (31.12.2007) lebten 450 Männer und 209 Frauen. Bis dahin starben 695 Männer und 180 Frauen. Bei 13 bzw. 2 war die Todesursache unbekannt.

Die SMR der Männer sind für die Gesamtmortalität (1,14 95%-CI 1,06–1,23), Mortalität aufgrund bösartiger Neubildungen (1,37 95% CI 1,20–1,57) und Lungenkrebs ab 1968 (1,52 95% CI 1,19–1,94) sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen (1,16 95% CI 1,02–1,31) signifikant erhöht. Bei Frauen zeigt sich eine Verringerung der Gesamtmortalität (0,91 95% CI 0,76–1,05) und Herz-Kreislauf-Mortalität (0,74 95% CI 0,57–0,96), aber eine signifikant erhöhte Brustkrebsmortalität (1,87 95% CI 1,16–2,98).

Zusammenfassend bestätigen unsere Ergebnisse die kanzerogene Wirkung von Dioxin-Verbindungen und bekräftigen frühere Ergebnisse bezüglich der SMR. Limitationen dieser Studie sind der unbekannte Raucherstatus, fehlende Messungen der Belastung am Arbeitsplatz und Co-Expositionen. Ein Healthy-worker-Effekt ist wahrscheinlich.

### V56 Eigenschaften des Markerpanels UroVysion und NMP22 im Vergleich zur Urinzytologie für die Früherkennung von Blasenkrebs. Ergebnisse der prospektiven Studie UroScreen

D. Taeger<sup>1</sup>, B. Pesch<sup>1</sup>, K. Gawrych<sup>1</sup>, N. Bonberg<sup>1</sup>, G. Johnen<sup>1</sup>, G. Feil<sup>2</sup>, S. Banek<sup>2</sup>, H. Wellhöfer<sup>3</sup>, M. Kluckert<sup>3</sup>, G. Leng<sup>4</sup>, M. Nasterlack<sup>5</sup>, A. Stenzl<sup>2</sup>, T. Brüning<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA); <sup>2</sup>Klinik für Urologie, Eberhard Karls Universität, Tübingen; <sup>3</sup>Berufsgenossenschaft RCI, Fachreferat Arbeitsmedizin, Bereich Prävention, Heidelberg; <sup>4</sup>Currenta GmbH & Co. OHG, Leverkusen; <sup>5</sup>BASF SE, Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz, Ludwigshafen

Tumormarker für die Früherkennung von Blasenkrebs sind noch nicht ausreichend validiert worden. In den nachgehenden Un-

tersuchungen nach G33 wird NMP22 als fakultativer Tumormarker aufgeführt. Ziel der Kohortenstudie UroScreen ist daher, die prädiktiven Eigenschaften von urinbasierten Tumormarkern in einer Längsschnittstudie zu ermitteln. In dieser Arbeit werden die Vorhersagewerte von Tumormarkern mit denen der Zytologie verglichen.

Die prospektive Kohortenstudie UroScreen untersuchte im Zeitraum 2003 bis 2010 insgesamt 1609 ehemalige oder aktive Chemiearbeiter, die nach dem DGUV-Grundsatz G33 untersucht wurden und denen zusätzlich urinbasierte Tumortests angeboten wurden. Während der Studie wurden insgesamt 7091 Urinproben ausgewertet. Neben Urinstatus (Entzündungen, Hämaturie) und Zytologie wurden die Tumormarker NMP22 und UroVysion bestimmt. Bei einem positiven Befund von Zytologie, NMP22 oder UroVysion wurde eine Zystoskopie empfohlen. Neben der Bestimmung der Vorhersagewerte der einzelnen Marker und des Panels UroVysion/NMP22 wurden multivariate Regressionsmodelle berechnet, um den Einfluss verschiedener Einflussvariablen auf einen positiven Marker-Test zu bestimmen.

In der Studienpopulation wurden 21 Tumoren bei 20 Personen gefunden. Das UroVysion/NMP22-Panel entdeckte 14 Tumoren (Sensitivität: 67 %) und die Zytologie 8 Tumoren (Sensitivität: 44 %), jedoch zu Lasten einer schlechteren Spezifität. Die von UroVysion entdeckten Fälle überschritten sich häufig mit positiven Zytologiebefunden. NMP22 war in 3,2 % aller Proben positiv und wurde stark durch Leukozyten beeinflusst. Leukozyten oder Erythrozyten beeinflussten jedoch den UroVysion-Test nicht. Die Urin-Kreatininkonzentration war ein Einflussfaktor für beide Tumortests. Der positiv-prädiktive Wert des UroVysion/NMP22 Panels lag bei 14 % im Vergleich zu 27 % für die Zytologie.

UroVysion in Kombination mit NMP22 entdeckt mehr Blasenkrebsfälle als die Zytologie, allerdings auf Kosten einer niedrigeren Spezifität. NMP22 weist eine hohe Rate an falsch-positiven Befunden auf. Daher ist er als alleiniger Marker in G33 nicht zu empfehlen. Der UroVysion-Test ist ein kostenintensiver Test und hat Überschneidungen mit Zytologiebefunden. Allerdings ist aufgrund der hohen Rezidivrate von Blasenkrebs eine engmaschige Nachsorge der Fälle notwendig. Hier könnten diese Marker beitragen nicht-invasive Verfahren zu ergänzen. Dazu bedarf es aber weiterer prospektiver Studien.

## V57 Harnblasenkrebs, polymorphe Enzyme und der Strukturwandel in einer Montanregion

D. Ovsianikov<sup>1</sup>, K. Golka<sup>2</sup>, M. Lehmann<sup>2</sup>, S. Selinski<sup>2</sup>, M. Blaszkewicz<sup>2</sup>, O. Moormann<sup>2</sup>, M. Haenel<sup>4</sup>, J. Hengstler<sup>2</sup>

<sup>1</sup>St.-Marienhospital Lünen, Urologische Abteilung, Lünen; <sup>2</sup>Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Dortmund; <sup>3</sup>St.-Josefs-Hospital Dortmund-Hörde, Urologische Abteilung, Dortmund; <sup>4</sup>Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, Mülheim an der Ruhr

In den 1990er-Jahren wurde ein erhöhter Anteil von Glutathion-S-Transferase M1 (GSTM1) negativen Harnblasenkarzinompatienten in Dortmund beschrieben (Golka et al., Int J Occup Environ Health 1997). Ein vergleichbar hoher Anteil an GSTM1-negativen Harnblasenkarzinompatienten (64%) wurde bislang nur für den Raum Brescia beschrieben, der ebenfalls sehr hoch industrialisiert ist (Hung et al., Int J Cancer 2004). Es stellt sich Frage, ob der ungewöhnlich hohe Anteil von GSTM1-negativen Harnblasenkarzinompatienten durch berufliche und/oder umweltbedingte Expositionen bedingt war. Typische Substrate für GSTM1 sind hochreaktive Stoffwechselprodukte, wie z. B. Metabolite polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe.

Daher wurde 15 Jahre später in Dortmund eine weitere Harnblasenkarzinomstudie durchgeführt, nachdem in den 1990er Jahren die Montanindustrie weitgehend stillgelegt worden war. Es wurden 196 Harnblasenkarzinompatienten und 235 aus der gleichen Klinik stammende Kontrollpersonen ohne ein Malignom in der Vorgeschichte mittels eines Fragebogens zu beruflichen und ausserberuflichen Harnblasenkarzinomrisiken befragt und hinsichtlich der polymorphen fremdstoffmetabolisierenden Enzyme GSTM1 und GSTT1 und dem NAT2 tagging SNPs rs1495741 genotypisiert.

Der Anteil des GSTM1-negativen Genotyps betrug 52% und war somit deutlich geringer als bei den Patienten, die in den Jahren 1992–1995 untersucht worden waren (70%). Der Anteil des langsamen NAT2-Genotyps betrug 63% sowohl bei den Fällen als auch bei den Kontrollen. Der Anteil des GSTT1-negativen Genotyps betrug 17% bei den Fällen und 20% bei den Kontrollen. Der in der hier vorgestellten Studie, im Vergleich zur vorhergehenden Studie, deutlich geringere Anteil von GSTM1-negativen Harnblasenkarzinompatienten spricht für einen erheblichen Rückgang der Exposition gegen dieses Enzym verstoffwechselte Stoffe in der Studienregion.

## V58 Fall-Kohortenstudie zum Nieren- und Urothelkarzinom bei beruflich gegenüber Dinitrotoluol exponierten Arbeitern im Kupferschieferbergbau

A. Seidler<sup>1</sup>, V. Harth<sup>2</sup>, D. Taeger<sup>2</sup>, K. Gawrych<sup>2</sup>, M. Möhner<sup>2</sup>, A. Bergmann<sup>4</sup>, J. Haerting<sup>4</sup>, H. Bolt<sup>2</sup>, K. Straif<sup>6</sup>, T. Brüning<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät, TU Dresden; <sup>2</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr Universität Bochum (IPA); <sup>3</sup>Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin; <sup>4</sup>Institut für medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik, Universität Halle/Wittenberg; <sup>5</sup>IfADo – Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund; <sup>6</sup>International Agency for Research on Cancer IARC, Lyon, Frankreich

Epidemiologische und toxikologische Studien weisen auf einen potenziellen karzinogenen Effekt von Dinitrotoluol (DNT), insbesondere in Bezug auf das Nieren- und Urothelkarzinom, hin. Ziel dieser Studie ist es, einen möglichen Zusammenhang mittels einer großen Kohorte zu überprüfen.

Die historische Kohortenstudie umfasst untertätig tätige männliche Arbeiter, die in den Jahren 1920 bis 1974 geboren wurden (n = 16441) und zwischen 1953 und 1990 in untertätigen Kupferschieferminen in Mansfeld, Sachsen-Anhalt, beschäftigt waren. Das Follow-up begann am 1. Januar 1961 und endete mit dem 31. Dezember 2005 bzw. dem Todestag des Kohortenmitglieds.

In der externen Analyse wurden die standardized incidence ratios (SIR) mit der Allgemeinbevölkerung von Sachsen-Anhalt als Referenz berechnet. In der internen Analyse der Fall-Kohorte wurden zusätzliche Krebsfälle durch ein Netzwerk von Pathologien identifiziert und eine Subkohorte (n = 999) als Zufallsstichprobe aus der Gesamtkohorte definiert. Für alle Fälle und Subkohortenmitglieder wurde die dermale und inhalative DNT-Exposition durch eine expertenbasierte Job-Exposition-Matrix bestimmt.

SIR für alle Krebserkrankungen waren nicht signifikant in der Kohorte erhöht (SIR = 1,06; 95% KI 0,97–1,16). Wir fanden eine Erhöhung bei Lungenkrebs (SIR = 1,28; 95% KI 1,13–1,45), aber nicht bei Nierenkarzinom (74 Fälle, SIR = 1,03; 95% KI 0,81–1,31) oder invasivem Urothelkarzinom (88 Fälle, SIR = 0,93; 95% KI 0,72–1,20). Ein erhöhtes SIR von 1,89 (21 Fälle, 95% KI 1,22–2,92) zeigte sich jedoch für Carcinoma in situ und Papillome der Blase. In der internen Fall-Kohortenanalyse (108 Fälle von Nierenkrebs, 139 Fälle von Urothelkarzinom) fanden wir erhöhte hazard rate ratios (adjustiert für Rauchen) für dermale (aber nicht inha-

lative) DNT-Expositionen und Nierenkarzinom (HRR = 4,08; 95% KI 1,32–12,54 für mittlere und HRR = 1,69; 95% KI 0,65–4,39 für hohe Exposition), aber nicht für das Urothelkarzinom.

Die SIR-Analyse von Arbeitern im Kupferschieferbergbau zeigte im Vergleich mit der Allgemeinbevölkerung von Sachsen-Anhalt keine deutlich erhöhten Risiken für Nierenkrebs oder das Urothelkarzinom. Die Fall-Kohorten-Analyse auf Grundlage einer expertenbasierten Bewertung der DNT-Exposition weist allerdings auf eine kausale Beziehung zwischen DNT-Exposition und Nierenkrebs hin.

## V59 Exposition gegenüber Kühlschmierstoffen in der Kfz-Industrie und das Risiko für männliche Keimzelltumoren

T. Behrens<sup>1</sup>, H. Pohlabein<sup>2</sup>, B. Mester<sup>2</sup>, I. Langner<sup>2</sup>, N. Schmeißer<sup>2</sup>, W. Ahrens<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum; <sup>2</sup>Institut für Epidemiologie und Präventionsforschung GmbH (BIPS), Bremen

Eine eingebettete Fall-Kontroll-Studie zu männlichen Keimzelltumoren in der Kfz-Produktion zeigte ein erhöhtes Risiko für Hodentumoren bei Arbeitern in der spannenden Metallbearbeitung. In dieser vertiefenden Analyse untersuchen wir den Einfluss der Exposition gegenüber Kühlschmierstoffen auf das Erkrankungsrisiko.

Aus der zugrunde liegenden Kohorte (ca. 170 000 Männer) wurden Arbeiter mit der erstmaligen Diagnose eines Keimzelltumors in den Jahren 1989 bis 2005, die aktiv aus Krankenhäusern der Studienregion identifiziert wurden, als Fälle rekrutiert. Als Kontrollen wurden Kohortenmitglieder, die zum Zeitpunkt der Falldiagnose nicht an einem Keimzelltumor erkrankt waren, nach Alter ( $\pm 2$  Jahre) zu einem Fall gematcht (Inzidenz-Density-Sampling).

Eine berufliche Exposition gegenüber Kühlschmierstoffen wurde detailliert mittels eines jobspezifischen Fragebogens zu Tätigkeiten und Expositionen in der spannenden Metallbearbeitung abgeschätzt. Wir berechneten Odds Ratios (OR) und die dazugehörigen 95% Konfidenzintervalle (KI) mittels bedingter logistischer Regression, adjustiert für das Vorliegen eines Kryptorchismus in der Anamnese.

In unserem Studienkollektiv befanden sich 109 reine Seminome, 60 reine Nichtseminome, 15 Tumore mit einer gemischten Histologie und zwei Fälle ohne histologische Differenzierung.

Die Prävalenz der Kühlschmiermittel-Exposition betrug 39,8% unter den Fällen und 40,1% unter den Kontrollpersonen.

Für Seminome und Hodentumoren insgesamt beobachteten wir kein erhöhtes Risiko für die spanende Metallbearbeitung (OR = 0,95; 95% KI 0,69–1,32) bzw. eine Exposition gegenüber Kühlschmierstoffen (OR = 0,88; 95% KI 0,58–1,35). Das Risiko für Nichtseminome war dagegen erhöht: Eine regelmäßige dermale Exposition gegenüber Kühlschmiermitteln war mit einem zweifach erhöhten Risiko assoziiert. Eine dermale Exposition gegenüber ölbasierten Kühlschmierstoffen für mehr als 5000 kumulierte Arbeitsstunden zeigte eine nahezu 5fache Risikoerhöhung (OR = 4,72; 95% KI 1,48–15,09).

Eine langfristige dermale Exposition gegenüber ölbasierten Kühlschmierstoffen war ein ausgeprägter Risikofaktor für ein Nichtseminom des Hodens. Präventionsmaßnahmen zur Reduzierung der dermalen Exposition gegenüber Kühlschmierstoffen umfassen eine Kapselung von Arbeitsprozessen in der spanenden Metallbearbeitung und die konsequente Anwendung persönlicher Schutzmaßnahmen (wie Handschuhe, langärmelige Schutzkleidung, Overalls, Schutzbrillen).

## V60 Keimzelltumoren bei männlichen Automobilherstellern – Analyse möglicher stofflicher Ursachen in einer eingebetteten Fall-Kontrollstudie

W. Ahrens, I. Langner, N. Schmeißer, B. Mester, T. Behrens  
BIPS – Institut für Epidemiologie und Präventionsforschung, Epidemiologische Methoden und Ursachenforschung, Bremen

Nachdem in einer Kohorte von Automobilherstellern in den neunziger Jahren eine signifikante Häufung männlicher Keimzelltumoren beobachtet worden war, wurde eine sorgfältig geplante Fall-Kontroll-Studie in diese Kohorte eingebettet, um zu klären, ob und welche beruflichen/außerberuflichen Expositionen für diese Häufung verantwortlich sein könnten. Insbesondere wurde die Hypothese untersucht, ob ein Zusammenhang mit Expositionen gegenüber elektromagnetischen Feldern (EMF) oder sog. endokrinen Disruptoren (EDC) besteht.

Persönliche Interviews mit 205 Fällen und 1091 Kontrollpersonen, die nach Alter ( $\pm 2$  Jahre) gematcht waren, erfassten medizinische und persönliche Merkmale, Ernährungsfaktoren, die Berufsvorgeschichte sowie Umweltfaktoren. Berufsspezifische Expositionen wurden über 37 Zusatzmodule erfasst. Ein Expertenpanel entwickelte eine

Job-Expositions-Matrix (JEM) für die Autoindustrie und klassifizierte Expositionen gegenüber EDC und EMF individuell für Personen, für die die JEM eine vermutete Exposition ergab. Odds Ratios (ORs) und 95%-Konfidenzintervalle (KI) wurden mit konditionaler logistischer Regression berechnet.

Die Häufigkeit von (nebenberuflicher) Tätigkeit in der Landwirtschaft war mit 5,3% bei Fällen und 6,3% bei Kontrollen niedriger als erwartet. Die damit verbundenen Expositionen gegenüber Pestiziden und Düngemitteln waren nicht mit Keimzelltumoren assoziiert. Spanende Metallbearbeitung von Maschinenbauern zeigte ein erhöhtes Risiko für Keimzelltumoren (OR = 1,87; KI 1,31–2,67), nicht jedoch sonstige Metallbearbeitung (OR = 1,24; CI 0,68–2,28). Jemalige Exposition gegenüber Bisphenol A (OR = 1,39; KI 0,93–2,06), Epoxidharzen (OR = 1,41; KI 0,95–2,09) und dem Glykoläther EGBE (OR = 1,3; KI 0,93–1,83) ergab ein erhöhtes Erkrankungsrisiko, das statistisch nicht signifikant war. Dies betraf auch die Exposition gegenüber Dimethylformamid von 3,5 bis 8,5 Jahren Dauer (OR = 3,48; KI 0,98–12,34). Es ergaben sich keinerlei Hinweise für ein erhöhtes Erkrankungsrisiko durch EMF.

Expositionen in der Landwirtschaft konnten die beobachtete Erkrankungshäufung nicht erklären. Unsere Daten deuten auf eine mögliche Risikoerhöhung durch Kühlschmiermittel hin. Exposition gegenüber EGBE ist diesbezüglich besonders hinsichtlich eines möglichen Erkrankungsrisikos zu untersuchen. Nichtdifferentielle Fehlklassifikation könnte Assoziationen mit einigen EDCs maskieren, für die wir moderat erhöhte Risiken beobachtet haben.

## Psychomentale Belastungen im Gesundheitswesen

### V61 Work-Life-Balance: Zufriedenheit und Befindlichkeit bei Mitarbeitern des Gesundheitswesens und anderer Branchen

C. Augner

IGGMB – Forschungsinstitut für Grund- und Grenzfragen der Medizin und Biotechnologie, Gesundheitsforschungsinstitut, Universitätsklinikum Salzburg, Österreich

Der Vortrag präsentiert eine Studie über mögliche Zusammenhänge zwischen Arbeits-, Freizeit- und Zufriedenheit sowie psychischen und physischen Befindlichkeitsparametern. Besonderes Schwergewicht liegt dabei auf Mitarbeitern im Gesundheitsbereich.

143 berufstätige Personen, davon 86 (60,14%) im Gesundheitswesen und 57 (39,86%) in anderen Bereichen nahmen an einer Fragebogenerhebung teil. Erfasst wurden Parameter der Arbeitszufriedenheit, Freizeit- und Freizeit- sowie Variablen der Befindlichkeit (Depressivität, Symptome, Schlafqualität). Die Arbeits- und Freizeit- und Freizeit- und Freizeit- sowie Variablen der Befindlichkeit (Depressivität, Symptome, Schlafqualität). Die Arbeits- und Freizeit- und Freizeit- sowie Variablen der Befindlichkeit (Depressivität, Symptome, Schlafqualität). Die Arbeits- und Freizeit- und Freizeit- sowie Variablen der Befindlichkeit (Depressivität, Symptome, Schlafqualität).

Diese Pilotstudie zeigt keine Unterschiede zwischen der Arbeits- und Freizeit- und Freizeit- und Freizeit- sowie Variablen der Befindlichkeit (Depressivität, Symptome, Schlafqualität). Die Arbeits- und Freizeit- und Freizeit- sowie Variablen der Befindlichkeit (Depressivität, Symptome, Schlafqualität). Die Arbeits- und Freizeit- und Freizeit- sowie Variablen der Befindlichkeit (Depressivität, Symptome, Schlafqualität).

### V62 Häufigkeit von Hypertonie, Tachykardie, Erhöhung von LDL-Cholesterin und Sekretion von Adrenalin und Noradrenalin bei Beschäftigten in der Kranken- und Altenpflege

U. Bolm-Audorff, C. Teuffel-Schilling  
Landesgewerbeamt, Wiesbaden

Es bestehen Hinweise dafür, dass Beschäftigte in der Kranken- und Altenpflege einer erhöhten psychischen Arbeitsbelastung ausgesetzt sind. Maßgeblich dafür sind unter anderem Zeitdruck, Schicht- und Nachtarbeit und emotionale Belastungen am Arbeitsplatz. Ferner gibt es Hinweise dafür, dass Zusammenhänge zwischen diesen Belastungen und einem gehäuftem Auftreten kardialer Risikofaktoren und Herzinfarkt bei Beschäftigten in der Kranken- und Altenpflege bestehen.

Bei 87 Beschäftigten in der stationären Krankenpflege und in der stationären oder ambulanten Altenpflege und einer Kontrollgruppe von 195 Beschäftigten einer Zufallsstichprobe aus der Wohnbevölkerung wurde eine 24-h-Messung des Blutdrucks,

des EKGs sowie der Ausscheidung von Adrenalin und Noradrenalin im Sammelurin durchgeführt und die Konzentration von verschiedenen Lipiden im Blut bestimmt. Als Maß des relativen Risikos wurde die Prävalenzratio, der Quotient zwischen der Prävalenz eines Befundes, z. B. Hypertonie, bei den Beschäftigten in der Kranken- und Altenpflege und den Kontrollen berechnet und mithilfe der Coxregression für Confounder wie Alter und Geschlecht adjustiert. Signifikante Unterschiede bezüglich der Ausscheidung der o. g. Stresshormone fanden sich nicht. Die Beschäftigten in der Alten- und Krankenpflege schieden tendenziell mehr Noradrenalin aus als die Kontrollen. Bezüglich der Adrenalinausscheidung bestanden keine wesentlichen Unterschiede. Die im Vergleich zu den Kontrollen tendenziell erhöhte Ausscheidung von Noradrenalin und die erhöhte Tachykardiehäufigkeit während der Arbeit ist vereinbar mit einer erhöhten körperlichen Belastung der Beschäftigten in der Alten- und Krankenpflege. Die nur unwesentlich erhöhte Ausscheidung von Adrenalin spricht eher gegen eine im Vergleich zu den Kontrollen wesentlich erhöhte psychische Arbeitsbelastung der Beschäftigten in der Kranken- und Altenpflege. Wesentliche Unterschiede bezüglich der kardialen Risikofaktoren Hypertonie und Erhöhung des LDL-Cholesterins bestanden nicht.

### **V63** Depressivität bei Pflegekräften im Krankenhaus - Zusammenhänge zu Führung, Zeitdruck und Fehlbeanspruchungen in der Arbeit

M. Weigl<sup>1</sup>, J. Glaser<sup>1</sup>, P. Angerer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>LMU München, Medizinische Fakultät, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, München; <sup>2</sup>Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Die Diskussion um Ursachen für Depressionen bei Beschäftigten betont zunehmend die Rolle arbeitsbezogener Einflussfaktoren. Dennoch besteht limitierte Kenntnis über das Zusammenspiel von Arbeitsmerkmalen, individuellen Beanspruchungen und der Depressivität bei Beschäftigten.

Bei Pflegekräften wird untersucht, inwiefern Zeitdruck, Führung sowie individuelle Beanspruchungen (Emotionale Erschöpfung, Arbeitszufriedenheit) mit Depressivität zusammenhängen – mit besonderem Hinblick auf die moderierenden Funktionen von Führung und individueller Beanspruchung.

111 Pflegekräfte eines Kreiskrankenhauses (mittleres Alter: 40,1 Jahre, 86,5 % weiblich) wurden mittels eines Fragebogens

untersucht. Anhand standardisierter Verfahren wurden Informationen zum Zeitdruck in der Arbeit (Skala des TAA-KHS), der Güte der Führung (LMX-7), der Arbeitszufriedenheit und Emotionalen Erschöpfung (Skala des MBI-D) erhoben. Zugleich beurteilten die Pflegekräfte ihre Depressivität anhand eines etablierten Screeningverfahrens (Spielberger's STDS). Mittels hierarchischer Regressionsanalysen mit Interaktionstermen wurde geprüft, inwiefern Haupt- und moderierende Zusammenhänge zwischen den (arbeitsbezogenen und individuellen) Einflussfaktoren sowie der Depressivität bestehen.

Verglichen zur deutschen Normstichprobe fiel das mittlere Niveau der Depressivität geringer aus (6,3 % der Beschäftigten berichteten kritische Werte). Deutliche Zusammenhänge zur Depressivität berichteten Beschäftigte mit erhöhter Emotionaler Beanspruchung (Beta = 0,47\*\*) und geringerer Arbeitszufriedenheit (Beta = -0,16\*). Auch die arbeitsbezogenen Einflussfaktoren wiesen signifikante Zusammenhänge auf: geringe Güte der Führung mit Beta = -0,15\* und Zeitdruck mit Beta = 0,20\*. In den weiterführenden Moderationsanalysen ergaben sich konsistente Dreifachinteraktionen zwischen Zeitdruck, Führung und der individuellen Beanspruchung (emotionale Erschöpfung bzw. Arbeitszufriedenheit). Diese zeigen differenzielle Effekte im Zusammenspiel arbeitsbezogener Einflussfaktoren und individueller Beanspruchung für Depressivität auf.

Der Beitrag liefert substantielle Informationen für das Zusammenspiel arbeitsbezogener und individueller Einflussfaktoren für die Ausprägung von Depressivität bei Beschäftigten. Daraus lassen sich Erkenntnisse für die Prävention von Depression durch günstige Merkmale der Arbeitsumwelt, insbesondere durch gute Führung, sowie deren Zusammenwirken mit individuellen Beanspruchungen ableiten.

### **V64** Interventionen zur Prävention von Burnout bei Beschäftigten in der stationären Alten- und geriatrischen Langzeitpflege – Eine systematische Literaturrecherche

C. Westermann, M. Harling, A. Kozak, A. Nienhaus

Kompetenzzentrum für Epidemiologie und Versorgungsforschung bei Pflegeberufen (CVcare), Universitätsklinikum Eppendorf, Hamburg

Die Arbeit in der stationären Altenpflege ist arbeitsintensiv, komplex und emotional fordernd. Psychosomatische Beschwerden, Leistungsabfall, krankheitsbedingte Fehlzeiten und die Tendenz zum vorzeitigen Be-

rufsausstieg werden in diesem Zusammenhang bei den Beschäftigten beobachtet. Vor dem Hintergrund des steigenden Bedarfes an Fachkräften in der Altenpflege ist das Ziel dieser Arbeit, den aktuellen Stand an Interventionsstudien zu Burnout für den Bereich der stationären Alten- und geriatrischen Langzeitpflege zu ermitteln. Beantwortet werden sollen folgende Fragen: Gibt es Studien, die belegen, dass Burnout durch Interventionen beeinflussbar ist? Welche Empfehlungen für zukünftige Interventionen können aus den vorhandenen Studien abgeleitet werden?

Es wurde eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken Medline, Embase und PsycNet durchgeführt. Eingeschlossen wurden Interventionsstudien im Setting der stationären Alten- und geriatrischen Langzeitpflege, die im Zeitraum von 2000 bis einschließlich 2010 veröffentlicht wurden und in denen Burnout beim Pflegepersonal methodisch erfasst wurde.

Von den 15 eingeschlossenen Studien, zeigen sich in sechs statistisch signifikante Effekte auf das Outcome Burnout bei den professionell Pflegenden. Als Erhebungsinstrument zur Messung von Burnout wurde am häufigsten der Maslach Burnout Inventory (MBI) verwendet. Unter den Studien (n = 6), die einen Effekt hinsichtlich Burnout erzielen, weisen drei einen personenbezogenen (verhaltensorientiert), zwei einen arbeitsbezogenen (verhältnisorientiert) und eine einen kombinierten Interventionsansatz auf. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Interventionen im Setting der Demenzpflege mit positiven Effekten auf die Klienten-Outcomes ebenfalls positive Ergebnisse auf das Outcome Burnout bei den professionell Pflegenden erzielen.

Maßnahmen zur Qualifizierung der Mitarbeiter, aber auch zur Verbesserung der Klienten-Outcomes scheinen hilfreich zu sein, um der Burnout-Symptomatik bei dem Pflegepersonal entgegenzuwirken.

### **V65** Stressparameteruntersuchung bei Ärzten: Häufigkeit von Hypertonie, Tachykardie, Hypercholesterinämie, Diabetes mellitus und erhöhte Sekretion von Adrenalin und Noradrenalin

G. Petereit-Haack, M. Hoffmann, C. Teuffel-Schilling, J. Hirt, U. Bolm-Audorff

Landesgewerbeärztin Hessen, Regierungspräsidium Darmstadt, Wiesbaden

Ärzte sind durch die Arbeitsinhalte, aber auch durch arbeitsorganisatorische Bedingungen wie z. B. Zeitdruck, Schicht- und Nacharbeit einer erhöhten psychomenta-

len Arbeitsbelastung ausgesetzt. Psychische Belastungen können zu Herz-Kreislaufkrankungen führen. Es bestehen Hinweise darauf, dass für Ärzte ein Risiko für psychische Fehlbelastungen besteht.

2008 bis 2010 wurden vom Landesgewerbeamt Hessen bei 50 Ärzten aus Wiesbaden jeweils in Tag- und Nachtschicht eine 24-h-Messung des Blutdruckes, des EKGs sowie der Ausscheidung von Adrenalin und Noradrenalin und der Adrenalin-Noradrenalin-Quotient im Sammelurin bestimmt. Das Prävalenzratio (mit Hilfe der Coxregression für Confounder wie Alter, Geschlecht und Body-Mass-Index adjustiert) wurde als Maß des relativen Risikos bestimmt. Blutwerte (HbA1c, Cholesterin) wurden von den Probanden in der Tagschicht bestimmt.

Keiner der Probanden wies einen erhöhten HbA1c auf, ein erhöhter Cholesterinwert wurde bei 45,5% der Probanden festgestellt. In der vorliegenden Studie zeigen sich keine signifikanten Unterschiede in den Belastungsparametern (Hypertonie, Tachykardie, Adrenalinausscheidung, Noradrenalinausscheidung, Adrenalin-Noradrenalin-Quotient) bei Tätigkeit im Tagdienst zur Tätigkeit im Nachtdienst.

## V66 Einflussfaktoren auf die Arbeitszufriedenheit von Hausärzten in Rheinland-Pfalz

L. Escobar Pinzon, M. Claus, M. Unrath, K. Zepf, S. Letzel  
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Bisherige Studien zeigen, dass die Arbeitszufriedenheit von Ärzten erhebliche Konsequenzen für die medizinische Versorgung haben kann. Im Rahmen des nachfolgenden Abstracts soll die Arbeitszufriedenheit von Hausärzten in Rheinland-Pfalz untersucht, sowie Einflussfaktoren auf die selbige identifiziert werden. Die nachfolgenden Daten beruhen auf einer Querschnittstudie, bei der alle in Rheinland-Pfalz niedergelassenen Fachärzte für Allgemeinmedizin, praktischen Ärzte und Ärzte ohne Facharzt Ausbildung (n = 2092) in den Monaten Juni und Juli 2009 auf postalischem Wege kontaktiert und um die Vervollständigung eines anonymen, schriftlichen Fragebogens gebeten wurden. Mit Hilfe einer multiplen logistischen Regressionsanalyse wurden Einflussfaktoren auf die Zufriedenheit mit der beruflichen Tätigkeit (1 = vollkommen, sehr, ziemlich; 0 = teilweise, wenig, überhaupt nicht) identifiziert.

Insgesamt nahmen 808 Ärzte an der Befragung teil (Response 38,6%), von de-

nen 788 Angaben zur Arbeitszufriedenheit abgegeben haben. Mehr als zwei Drittel (69,1%) der Teilnehmer waren männlich. Mit 63,0% war die Mehrheit der Befragten älter als 50 Jahre, 5,5% waren 40 Jahre und jünger. Mit ihrer beruflichen Tätigkeit waren 1,0% vollkommen, 10,9% sehr, 29,7% ziemlich, 34,4% teilweise, 14,7% wenig und 9,3% überhaupt nicht zufrieden. Die Ergebnisse der Regressionsanalyse zeigen eine signifikant höhere Zufriedenheit mit der ärztlichen Tätigkeit bei Zusammenleben mit einem Partner (aOR: 1,91; 95%-KI: 1,09–3,36), täglichen Mittagspausen (aOR: 1,54; 95%-KI: 1,01–2,34), sowie der regelmäßigen Ausübung eines Hobbys (aOR: 3,60; 95%-KI: 1,56–8,30). Umgekehrt sinkt die Wahrscheinlichkeit der Zufriedenheit mit der ärztlichen Tätigkeit signifikant bei steigender Arbeitszeit pro Woche (aOR: 0,98; 95%-KI: 0,96–0,99).

Mehr als die Hälfte aller befragten Hausärzte waren mit ihrer Tätigkeit als Arzt lediglich teilweise oder wenig bis überhaupt nicht zufrieden. Die allgemeinen Rahmenbedingungen von Hausärzten in Rheinland-Pfalz sollten dringend verbessert werden, damit Hausärzte einen besseren „work-life-balance“ erlangen und gleichzeitig auch eine höhere Arbeitszufriedenheit.

## Nichtmaligne Lungenerkrankungen

### V67 Exposition gegenüber Mangan und Eisen bei Schweißern

B. Pesch<sup>1</sup>, S. Casjens<sup>1</sup>, B. Kendzia<sup>1</sup>, T. Weiss<sup>1</sup>, J. Henry<sup>1</sup>, M. Lehnert<sup>1</sup>, A. Lotz<sup>1</sup>, R. Van Gelder<sup>2</sup>, M. Berges<sup>2</sup>, J. Hahn<sup>2</sup>, H. Kafferlein<sup>1</sup>, T. Brüning<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA);

<sup>2</sup>Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin

Eisen und Mangan sind Hauptbestandteile des Schweißrauchs. Die MAK-Kommission hat 2010 für Mangan Grenzwerte von 20 µg/m<sup>3</sup> für die Konzentration in alveolengängigen Partikeln (A-Fraktion) und 200 µg/m<sup>3</sup> für die einatembare Fraktion (E-Fraktion) vorgeschlagen. Beide sind essentielle Metalle, deren Transport und Homöostase biologisch gut reguliert sind. Ziel der Untersuchung ist eine umfassende Analyse der äußeren und inneren Belastung gegenüber diesen Metallen bei Schweißern.

Alveolengängiger und einatembarer Schweißrauch wurde personengetragen mit zwei Messgeräten während einer Schicht

bei 241 Schweißern gemessen. Mangan und Eisen wurden in beiden Fraktionen bestimmt. Nach der Schicht wurden Mangan im Blut (MnB) und Ferritin im Serum (SF) gemessen. Potenzielle Prädiktoren der Exposition wurden durch multiple Regressionsmodelle geschätzt.

Im Schweißrauch ist Mangan überwiegend alveolengängig (Median in A-Fraktion 62 µg/m<sup>3</sup>, in E-Fraktion 73 µg/m<sup>3</sup>). Die Eisenkonzentration war dagegen in der A-Fraktion geringer (202 vs. 369 µg/m<sup>3</sup>). Die Konzentrationen von Mangan und Eisen im Schweißrauch waren eng korreliert (A-Fraktion: rS = 0,93, 95% CI 0,91–0,94). Sie waren vom Schweißprozess bzw. Mangan-gehalt der Elektroden abhängig, aber auch Raumbedingungen und Absaugung beeinflussten die Expositionshöhe. Die höchsten Expositionen wurden bei MAG/MIG-Schweißern bestimmt, die mit Fülldraht geschweißt hatten, die niedrigsten bei Wolfram-Inertgas-Schweißern. Die jeweilige Metallbelastung im Schweißrauch hatte auch einen Einfluss auf die systemische Belastung (MnB bzw. SF). Bis zu einer bestimmten äußeren Belastung – etwa 50 bis 100 µg/m<sup>3</sup> – stieg jedoch die Mangankonzentration im Blut nicht erkennbar an. Im Median betrug MnB 10,30 µg/L und SF 131 µg/L. MnB und SF waren nicht korreliert (rS = 0,07, 95% CI –0,05–0,20). Die Konzentrationen von Mangan liegen durchschnittlich über dem vorgeschlagenen MAK-Wert für die A-Fraktion und werden überwiegend vom Schweißverfahren bestimmt. Die Blutkonzentrationen von Mangan und Ferritin sind zwar abhängig von der Metallkonzentration im Schweißrauch, werden aber wegen der biologischen Regulation dieser essentiellen Metalle nur schwach von expositionsbezogenen Faktoren beeinflusst.

### V68 Untersuchungen zum Eisenhaushalt bei Schweißern – Ergebnisse der WELDOX-Studie

J. Henry<sup>1</sup>, S. Casjens<sup>1</sup>, M. Lehnert<sup>1</sup>, T. Weiss<sup>1</sup>, B. Kendzia<sup>1</sup>, A. Lotz<sup>1</sup>, R. Van Gelder<sup>2</sup>, M. Berges<sup>2</sup>, J. Hahn<sup>2</sup>, B. Pesch<sup>1</sup>, T. Brüning<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA);

<sup>2</sup>Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin

Während die Siderose als Folge inhalativer Eisenexposition bei Schweißern gut beschrieben ist, sind systemische Effekte auf den Eisenhaushalt wenig untersucht. Im Rahmen der WELDOX-Studie wurde der Einfluss von Eisen im Schweißrauch auf den Eisenhaushalt evaluiert.

Bei 192 Schweißern, die keine Staubmaske trugen, wurden personengetragene Schweißrauchmessungen während einer Schicht durchgeführt und Eisen in der A-Fraktion bestimmt. Verschiedene Parameter des Eisenhaushalts (Hämoglobin, Erythrozytenzahl, MCV, Hämatokrit, Eisen i. S., Ferritin, Transferrin, Transferrinsättigung, Prohepcidin, Hepcidin) wurden untersucht und potenzielle Prädiktoren des Eisenhaushalts durch multiple Regressionsmodelle geschätzt. Zur Klassifikation von Anämie und Eisenüberladung wurden internationale Standards angewandt.

In der A-Fraktion lag die Eisenkonzentration im Median bei  $88 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (IQR 13–690  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Eisen in der A-Fraktion war mit Prohepcidin ( $rP = 0,49$ , 95% CI = [-0,37; 0,59]) und Serumferritin ( $rP = 0,17$ , 95% CI = [0,03; 0,31]) auf der logarithmierten Skala korreliert, ein linearer Einfluss mit dem Serumeisen zeigte sich nicht. Im statistischen Modell fand sich eine signifikante Assoziation von Eisen in der A-Fraktion mit Prohepcidin und Hepcidin ( $p < 0,0001$ ), jedoch kein signifikanter Einfluss auf das Serumferritin ( $p = 0,20$ ). Eine Anämie fand sich bei 9 Schweißern (4,7%), 60 Schweißer (31,3%) zeigten erhöhte Ferritinwerte im Sinne einer Eisenüberladung, wobei dies bei emissionsstarken Schweißverfahren gehäuft auftrat.

Auch wenn der Eisenhaushalt biologisch gut reguliert ist, finden sich bei Schweißern nachweisbare Effekte durch die inhalative Eisenaufnahme sowohl auf die regulierenden Peptide Prohepcidin bzw. Hepcidin als auch auf das Speichereisen Ferritin. Im internationalen Vergleich finden sich zwar ähnliche durchschnittliche Ferritinkonzentrationen der WELDOX-Schweißer und der Männer aus NHANES III (1), allerdings zeigten sich im WELDOX-Kollektiv im Vergleich zu NHANES II (2) weitaus mehr Personen mit Eisenüberladung.

## V69 Interventionsstudie zur Senkung der Exposition von Schweißern – eine Folgeuntersuchung aus der WELDOX-Studie

M. Lehnert<sup>1</sup>, A. Lotz<sup>1</sup>, E. Heinze<sup>1</sup>, J. Hahn<sup>2</sup>, R. Van Gelder<sup>2</sup>, T. Weiß<sup>1</sup>, B. Pesch<sup>1</sup>, T. Brüning<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA);

<sup>2</sup>Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin

Im Rahmen der WELDOX-Studie wurden 2008 in einem Betrieb hohe Expositionen gegenüber Schweißrauch, Chrom und an-

deren Metallen bei Schweißern festgestellt. Lüftungstechnisch beantragte Arbeitsbedingungen und stark emittierender Fülldraht führten hier in einem untersuchten Bereich zu hohen Expositionen. Danach wurden umfangreiche Maßnahmen getroffen, um die Exposition zu senken. Im Wesentlichen wurden die Lüftungstechnischen Anlagen optimiert und fremdbelüftete Schweißerhauben für Arbeiten mit hoher Gefährdung angeschafft. Im Jahr 2011 wurden Nachmessungen durchgeführt, um den Effekt von Arbeitsschutzmaßnahmen zu evaluieren.

In den Jahren 2008 und 2011 wurden jeweils bei 12 Schweißern personengetragene Messungen des alveolengängigen Schweißrauchs (A) und der darin enthaltenen Metalle während einer Arbeitsschicht sowie ein Biomonitoring zur individuellen Belastung gegenüber Chrom-, Nickel- und Manganverbindungen durchgeführt. Die Schweißer wurden aus zwei unterschiedlich exponierten Bereichen rekrutiert. Sieben Schweißer konnten erneut untersucht werden.

Im Jahr 2008 lag der Median der Konzentration des alveolengängigen Schweißrauchs bei  $5 \text{ mg}/\text{m}^3$  (Spanne: 1,2–13,9  $\text{mg}/\text{m}^3$ ). Im Jahr 2011 wurden bei den Probenahmen die Nachweisgrenze bei sieben Schweißern nicht erreicht, darunter alle Nutzer von fremdbelüfteten Schweißerhauben. Der allgemeine Staubgrenzwert ( $3 \text{ mg}/\text{m}^3$ ) wurde nicht mehr überschritten. Die Konzentration von Chromverbindungen im alveolengängigen Schweißrauch konnte ebenfalls deutlich gesenkt werden (Median 2008:  $239 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), so dass im Jahr 2011 bei fünf von zwölf Messungen die Bestimmungsgrenze nicht erreicht wurde. Die Chromkonzentration im Urin der Schweißer sank von  $13,5 \mu\text{g}/\text{L}$  auf  $3,9 \mu\text{g}/\text{L}$  (Median). Die Mangankonzentrationen wurden von durchschnittlich  $370 \mu\text{g}/\text{m}^3$  auf  $4,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  reduziert. Die Konzentration von Mangan im Blut sank von  $12,5 \mu\text{g}/\text{L}$  auf  $9,0 \mu\text{g}/\text{L}$ .

Eine starke Senkung der Expositionen gegenüber Schweißrauch und darin enthaltener Metalle durch Interventionsmaßnahmen ist möglich. Hier wurde dies durch fremdbelüftete Schweißerhauben und effiziente Absaugung erreicht. Ein geeigneter Einsatz solcher Maßnahmen muss jedoch geprüft werden, z. B. bei Überkopfarbeiten und in engen Räumen. Die mittlere Chrombelastung im Urin lag auch im Jahr 2011 noch über dem Durchschnitt in der WELDOX-Studie. Hier sind unter anderem Einflüsse der Hallengrundlast zu klären.

## Das bewährte Standardlexikon 2. Auflage



K. Landau -  
G. Pressel (Hrsg.)

## Medizinisches Lexikon der beruflichen Belastungen und Gefährdungen

- Definitionen
- Vorsorge
- Begutachtung

Mit Literatur-CD-ROM

Unter Mitarbeit von über 100 Fachautoren

2. vollständig neubearbeitete

Auflage 2009

ISBN 978-3-87247-715-6,

Gebunden, 1.104 Seiten

Mit Literatur-CD-ROM,

Preis: € 128,00; sFr 250,00,



## Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir ..... Exemplar(e)

von K. Landau/G. Pressel,  
„Medizinisches Lexikon der beruflichen  
Belastungen und Gefährdungen“,

2. Auflg. 2009 (Best.-Nr. 71500), zum Preis von  
€ 128,00 zzgl. Versandkosten gegen Rechnung zu.

**Gentner Verlag  
Buchservice Medizin**

Postfach 101742  
70015 Stuttgart  
Tel. 0711/63672-857

**Fax-Hotline:  
0711/63672-735**

E-mail: buch@gentner.de  
www.gentner.de  
(→ Buchshop Medizin)

**MEHR  
INFORMATION  
UND ONLINE  
BESTELLEN:**



Name, Vorname

Firma/Institution

Beruf/Abteilung/Funktion

Straße / Postfach

Nr.

Land

PLZ

Ort

Telefon

Telefax

E-Mail

Datum

Unterschrift

med\_189

## V70 Korrelation zwischen differenziellen FeNO-Parametern und pulmonalem Gas-Austausch in vormalig asbestexponierten Patienten

L. Barbinova, A. Preisser, X. Baur

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Klinische Arbeitsmedizin, Hamburg

Stickstoffmonoxid ist ein wichtiger Regulator des vaskulären Tonus. Die Inhalation von NO führt zur Verbesserung von Parametern, die eine Hypoxämie widerspiegeln, im Einzelnen zur Erhöhung des  $P_{a,O_2}$  und zur Erniedrigung der alveoloarteriellen Sauerstoffdifferenz ( $AaDO_2$ ). Es wurde bis heute nicht berichtet, in welchem Verhältnis endogene NO-Konzentrationen in den Lungen zu diesen Parametern stehen. Bei 48 ehemals asbestexponierten Arbeitern, die im Rahmen von Vorsorge (G 1.2)- und Gutachtenuntersuchungen sich bei uns vorstellten, führten wir Spirometrie, Bodyplethysmographie sowie Diffusionskapazitätsmessungen mit CO und NO durch. Außerdem bestimmten wir mittels NO-Messungen (im Chemilumineszenzverfahren) unter verschiedenen Flussgeschwindigkeiten die differenziellen NO-Parameter in der Ausatemluft.

Die CO-Diffusionskapazität ( $D_{L,CO}$ ) und die NO-Diffusionskapazität ( $D_{L,NO}$ ) waren in dem Kollektiv der Asbestexponierten erniedrigt (MW = 83,4 % und 73,6 % des Sollmittelwertes nach Cotes bzw. Lee). Der Mittelwert von  $P_{a,O_2}$  für das gesamte Kollektiv war grenzwertig niedrig. Alle 48 Patienten zeigten in der basalen NO-Untersuchung (FeNO in der Messung bei 50 mL/s) unauffällige Werte (MW 16,9 ± 1,2 ppb). Demgegenüber waren die alveolären NO-Konzentrationen ( $C_{alv}$ ) signifikant erhöht im Vergleich zu einem gesunden Kontrollkollektiv (n = 43) (1,4 ± 0,2 vs. 0,5 ± 0,1 ppb, p < 0,001). Zwischen FeNO und  $AaDO_2$  bestand eine signifikante negative Korrelation ( $r_{sp} = -0,33$ , p < 0,05). Ähnliche Verhältnisse fanden wir zwischen der alveolären NO-Fraktion  $C_{alv}$  und  $AaDO_2$  ( $r_{sp} = -0,36$ , p < 0,05). Zwischen  $P_{a,O_2}$  und  $C_{alv}$  war eine positive Korrelation ( $r_{sp} = 0,29$ , p = 0,1) festzustellen. Zwischen FeNO und  $D_{L,CO}$  bzw.  $D_{L,NO}$  fand sich eine positive Assoziation ( $r_{sp} = 0,40$ , p < 0,05 bzw.  $r_{sp} = 0,28$ , p = 0,09). Das endogene NO, besonders seine alveolare Fraktion, zeigten eine deutliche Korrelation mit den Blutgasparametern und den CO- und NO-Diffusionskapazitäten. Diese Zusammenhänge spiegeln die bekannten Wirkungen einer exogenen NO-Zufuhr wider. Unsere vorläufigen Ergebnisse weisen somit darauf hin, dass auch das endogene NO eine ähnliche regulatorische Rolle spielen kann.

## V71 Prävalenz und Übertragungsrisiken der latenten Tuberkulose (TB)-Infektion unter exponierten Beschäftigten einer Lungenfachklinik

M. Holbach<sup>1</sup>, A. Nienhaus<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Arbeitsmedizin, Bezirk Unterfranken, Lohr; <sup>2</sup>CVcare – Kompetenzzentrum Epidemiologie und Versorgungsforschung bei Pflegeberufen, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Beschäftigte von Lungenfachkliniken mit regelmäßigem Kontakt zu Tuberkulose (TB)-Patienten werden entsprechend der ArbMedVV regelmäßig untersucht. Die Ergebnisse dieser Vorsorgeuntersuchungen für eine Lungenfachklinik werden hier vorgestellt.

Insgesamt wurden 56 Beschäftigte einer Lungenfachklinik mit einer TB-Station mit Hilfe des QuantiFERON-TB-Gold-Tests (QFT) auf das Vorliegen einer Infektion mit Tuberkulose untersucht. Bei einem positiven QFT erfolgte eine Röntgenaufnahme zum Ausschluss einer aktiven Lungentuberkulose. Darüber hinaus erfolgte eine Befragung über die Anzahl der TB-Kontakte.

Das mittlere Alter der Untersuchten betrug 44,3 Jahre, die durchschnittliche Beschäftigungsdauer mit regelmäßiger TB-Exposition 13,6 Jahre, und die aus Beschäftigungsdauer und Kontakthäufigkeit hochgerechnete Gesamtzahl der stattgehabten TB-Kontakte ergab im Mittel 5400 (Standardabweichung 11 500). Einen als positiv bewerteten IGRA-Befund (> 0,35 IE/ml) hatten neun Beschäftigte (16,1 %). In keinem dieser Fälle fanden sich röntgenologische Anzeichen für eine TB-Aktivität in der Lunge, so dass jeweils eine latente TB-Infektion (LTBI) angenommen wurde. Die Wahrscheinlichkeit für ein positives IGRA-Testergebnis stieg mit der Anzahl der stattgehabten beruflichen TB-Kontakte. Das für Alter und Beschäftigungsdauer adjustierte Risiko für eine latente Infektion mit TB verdoppelte sich mit 12 500 TB-Kontakten (OR 2,0; 95%CI 1,03–4,0). Dieses Ausmaß an Exposition hatten Pflegekräfte (Vollzeit) im Mittel nach etwa fünf Jahren Einsatz auf der TB-Station erreicht. Das Lebensalter, die Beschäftigungsdauer sowie das Rauchverhalten blieben dagegen statistisch ohne signifikanten Einfluss auf das QFT-Ergebnis.

Diese kleine Untersuchung ist bisher die erste Studie, die ein erhöhtes Infektionsrisiko für die Beschäftigten in Abhängigkeit von der Anzahl der Kontakte zu TB-Patienten auf einer TB-Station belegt. Hinweise auf ein erhöhtes Erkrankungsrisiko finden sich allerdings nicht. Dennoch scheint es sinnvoll, Beschäftigte auf einer TB-Station regelmäßig zu untersuchen.

## V72 Tuberkulose unter Kollegen

A. Nienhaus<sup>1</sup>, R. Diel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CVcare – Kompetenzzentrum Epidemiologie und Versorgungsforschung bei Pflegeberufen, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf; <sup>2</sup>Klinik für Pneumologie, Medizinische Hochschule Hannover

Die Tuberkulose (TB) ist bei Beschäftigten im Gesundheitswesen als Berufskrankheit anerkannt. Darüber hinaus ist es aber auch möglich, nach einem Kontakt zu einem infektiösen Kollegen am Arbeitsplatz eine TB-Infektion und eine aktive TB zu entwickeln. Bisher ist unbekannt, wie viele TB-Kontaktpersonen diese Kontakte am Arbeitsplatz hatten und wie hoch das Infektionsrisiko bei diesen Arbeitsplatzkontakten ist. Ferner ist unbekannt, wie hoch das Erkrankungsrisiko für diese infizierten Arbeitsplatz-Kontaktpersonen ist. Bei den Umgebungsuntersuchungen nach dem Infektionsschutzgesetz in Hamburg werden Anlass des Kontaktes, Dauer des Kontaktes, Ergebnis des Interferon-gamma-Release-Assays (IGRA) sowie im Follow-up die Entwicklung einer aktiven TB dokumentiert. Für die Auswertung stehen Daten von 1033 Kontaktpersonen, die für mindestens zwei Jahre nachverfolgt wurden, zur Verfügung.

Insgesamt waren Kontakte am Arbeitsplatz ähnlich häufig wie Haushaltskontakte (32 % versus 35 %). Ein positiver IGRA wurde bei den Kontakten am Arbeitsplatz weniger häufig beobachtet als bei den Haushaltskontakten (19 % versus 30 %). Die Bereitschaft, eine Chemoprävention nach einem positiven IGRA durchzuführen, war bei Kontakten am Arbeitsplatz ähnlich hoch wie bei Haushaltskontakten (28 % versus 21 %). Das Risiko, eine aktive Tuberkulose bei einem positiven IGRA im Rahmen einer Umgebungsuntersuchung zu entwickeln, war bei Arbeitsplatzkontakten deutlich geringer als bei Haushaltskontakten (5 % versus 20 %). Dieser Unterschied bestand auch nach Kontrolle für die Kontaktzeit mittels logistischer Regression.

Kontakte zu infektiösen TB-Patienten sind am Arbeitsplatz ähnlich häufig wie im Haushalt. Das Infektionsrisiko und die Progression zu einer aktiven TB scheinen aber geringer zu sein. Da alle Kontaktpersonen das gleiche Recht auf Aufklärung haben, sollten sie entsprechend untersucht und beraten werden. Die Indikation für eine präventive Chemotherapie sollte aber risikoadaptiert gestellt werden. Insgesamt scheint eine bessere Datenbasis wünschenswert, um Infektions- und Progressionsrisiken nach Kontakt zu TB-Patienten besser abschätzen zu können.

## Lungenkrebs

### V73 Die zelluläre Blutfraktion als potenzielle Quelle für Biomarker – Pilotstudie zur Identifizierung von microRNAs zur Diagnose von malignen Mesotheliomen

D. Weber, G. Johnen, O. Bryk, T. Brüning

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

Mesotheliome sind aggressive Tumoren der Pleura, die in der Regel erst in späten Stadien diagnostiziert werden, so dass kaum Heilungschancen bestehen. Eine frühzeitige Diagnose mittels minimal-invasiver Biomarker im Rahmen von nachgehenden Untersuchungen (NgU) könnte die Heilungschancen deutlich verbessern. Aufgrund ihrer gewebespezifischen und tumorspezifischen Expression gelten microRNAs (miRNAs) als vielversprechende Biomarker für die Diagnose von Krebs. Auch zur Früherkennung können miRNAs prinzipiell geeignet sein. Das Ziel der Studie war daher die Identifizierung von miRNAs in der zellulären Fraktion von peripherem Blut als potenzielle Biomarker zur Diagnose von malignen Mesotheliomen.

Von 23 Patienten mit diagnostiziertem Mesotheliom und 17 Asbestexponierten wurde RNA aus der zellulären Fraktion von peripherem Blut isoliert. Das Screening auf potenzielle Biomarker erfolgte mittels Oligonukleotid-Microarrays und umfasste insgesamt 328 miRNAs. MiRNAs mit einer signifikanten ( $p < 0,05$ ) dreifachen Expressionsänderung zwischen Mesotheliompatienten und asbestexponierten Kontrollen wurden ausgewählt und mittels der quantitativen Real-Time PCR (qRT-PCR) validiert.

Bei Mesotheliompatienten liegt der Median des normalisierten Expressionslevels von miRNA-103 bei 0,612 (Interquartile Range (IQR) 0,608–0,620) und bei Asbestexponierten bei 0,635 (IQR 0,615–0,648). Die unterschiedliche Expression zwischen den beiden Gruppen ist signifikant ( $p = 0,0062$ ). Die mittels Receiver Operating Characteristic (ROC) bestimmte Sensitivität von miRNA-103 beträgt 83 % und die Spezifität 71 %.

Die Ergebnisse dieser Pilotstudie zeigen, dass die zelluläre Fraktion prinzipiell als wertvolle Quelle zum Nachweis von Biomarkern geeignet ist. Die identifizierte miRNA-103 scheint ein vielversprechender Biomarker zum Nachweis von Mesotheliomen zu sein, bei dem allerdings weitere Studien zur Validierung und Erfassung von

Confoundern notwendig sind. Weiterhin sollte miRNA-103 in einer prospektiven Studie validiert werden.

### V74 Neue Literatur zum Lungenkrebsrisiko von Quarzstaub

U. Manuwald, X. Baur

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Ordinariat für Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Von der IARC (1997) ist Quarzstaub als gesichertes Kanzerogen (Gruppe I) eingestuft worden, ebenso in den USA vom NIOSH (2002). Aktuell wird diskutiert, ob hierbei eine Schellendosis angegeben werden kann.

Gegenüber lungengängigen Quarzstäuben sind insbesondere Erz- (einschließlich Uranerz-)bergleute, Steinkohlenbergleute, Tunnelbauer, Gussputzer, Sandstrahler, Ofenmaurer, Former in der Metallindustrie exponiert, weiterhin Personen, die bei der Steingewinnung, -bearbeitung und -verarbeitung oder in grob- und feinkeramischen Betrieben beschäftigt sind. Anhand einer Literaturschau (Zeitraum 2000 bis 2011) berichten wir über neuerer Literatur zum Thema.

Neben der PubMed-Suche wurden die Referenzlisten der identifizierten Artikel nach zusätzlich relevanten Publikationen durchsucht. Darüber hinaus erfolgte im eigenen Archiv eine Handsuche.

Steenland et al. (2001) führten eine gepoolte Dosis-Wirkungs-Analyse anhand 10 verschiedener Kohorten durch, die alle gegenüber kristallinem  $\text{SiO}_2$  exponiert waren. Dabei bestätigten sie die Einstufung der IARC. Es gibt Hinweise auf Dosis-Wirkungs-Beziehungen in Bezug auf das Lungenkrebsrisiko, auch wenn keine Silikose vorliegt. Allerdings stützt sich diese Aussage auf nur eine Studie (Brüske-Hohlfeld et al. 2000), einem Mischkollektiv von Kohlebergarbeitern, Arbeitern in der Brikettproduktion und Kokereiarbeitern. Die ermittelten OR sind dabei signifikant erhöht. Dagegen ist in Mortalitätsstudien die SMR oftmals gegenüber der Allgemeinbevölkerung verringert. Morfeld et al. (2005) berichteten, dass das Lungenkrebsrisiko von Kohlebergarbeitern mit Silikose im Vergleich zu jenen ohne Silikose verdoppelt ist. Miller et al. (2010) stellten bei Kohlebergleuten ein signifikant erhöhtes Risiko in Bezug auf Quarzstaub-bedingten Lungenkrebs fest. Attfield et al. (2008) fanden in einer Mortalitätsstudie über Kohlebergleute ein SMR von 1,07. Morfeld et al. (2000) ermittelten in einer gepoolten Metaanalyse für Fall-Kon-

troll-Studien ein OR von 1,35 (95% CI 1,06–1,72) und für SMR-Follow-up-Studien ein RR von 0,91 (95% CI 0,79–1,04).

Eine Berufskrankheit im Sinne der Berufskrankheitsdefinition liegt vor, wenn ein Versicherter an einer Silikose bzw. Siliko-Tuberkulose und außerdem an Lungenkrebs erkrankt ist. Die neuere Literatur bestätigt diese Assoziation, weist aber auch auf Dosis-Wirkungs-Effekte hin. Neu ist die Erkenntnis, dass auch unter Quarzstaub-exponierten Kohlebergarbeitern das Lungenkrebsrisiko erhöht ist.

### V75 Quantitativer Zusammenhang zwischen Quarzfeinstaubexposition und Lungenkrebssterblichkeit bei Deutschen Uranbergarbeitern, 1946–2003

M. Sogal<sup>1</sup>, D. Taeger<sup>2</sup>, D. Pallapies<sup>2</sup>, T. Brüning<sup>2</sup>, F. Dufey<sup>1</sup>, M. Schnelzer<sup>1</sup>, L. Walsh<sup>1</sup>, M. Kreuzer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bundesamt für Strahlenschutz, Abteilung Strahlenschutz und Gesundheit, Neuharberg; <sup>2</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

Quarzfeinstaub wurde 1997 von der International Agency for Research on Cancer als krebserregend für den Menschen eingestuft. Die Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen Silikastaub und Lungenkrebs wird jedoch sehr kontrovers diskutiert. Daher wird diese im Rahmen der Wismut-Kohorte mit 58 677 ehemaligen Beschäftigten des Uranbergbaus eingehend untersucht.

Für alle Kohortenmitglieder liegen individuelle Informationen zur beruflichen Exposition gegenüber Quarzfeinstaub in Staubjahren ( $\text{mg}/\text{m}^3 \times \text{Jahre}$ ) sowie den potenziellen Confoundern Radon und Arsen vor. Die Expositionsabschätzung basiert auf detaillierten Job-Exposure-Matrizen. Im Beobachtungszeitraum 1946–2003 starben 2995 Personen an Lungenkrebs. Mithilfe eines Poisson-Regressionsmodells mit Baseline-Stratifizierung nach Alter und Kalenderjahr wurde das zusätzliche relative Risiko (ERR) pro Staubjahr berechnet. Verschiedene Modelle zum Dosis-Wirkungs-Zusammenhang wurden untersucht, z. B. linear, linear-quadratisch, stückweise lineare Splinefunktionen mit einem Knickpunkt. Für den Hauptconfounder Radon (stetige Variable unter Berücksichtigung der Zeit seit medianer Exposition und Dosisrate) und den potenziellen Confounder Arsen (stetige Variable) wurde additiv und multiplikativ adjustiert. Zusätzlich wurde geprüft, ob erreichtes Alter, Zeit seit medianer Exposition und Expositionsrate das ERR pro Staubjahr modifizieren.

Das beste Modell für das Lungenkrebsrisiko durch Quarzfeinstaub ist eine lineare Splinefunktion mit einem Knickpunkt bei 10 Jahren unter additiver Berücksichtigung der Confounder Radon und Arsen. Ohne Berücksichtigung der Confounder ist ein statistisch signifikanter Anstieg im zusätzlichen relativen Lungenkrebsrisiko pro kumulativem Staubjahr im Bereich unter 10 Staubjahren von 0,07 (95% Konfidenzintervall (KI): 0,04–0,09) bzw. über 10 Staubjahren von 0,05 (95% KI: 0,13–0,18) zu beobachten. Nach Adjustierung sinkt dieser auf –0,006 (95% KI: –0,03–0,05) bzw. 0,059 (95% CI: 0,04–0,08). Das erreichte Alter modifiziert zusätzlich statistisch signifikant das ERR/Staubjahr. Daten einer eingebetteten Fall-Kontroll Studie geben keine Hinweise auf eine Korrelation zwischen Quarzfeinstaub und dem Raucherstatus.

Die Studie zeigt einen positiven Expositions-Wirkungs-Zusammenhang zwischen Quarzfeinstaub und Lungenkrebs im höheren Expositionsbereich. Kein klarer Effekt wurde im Niedrig-Dosis-Bereich beobachtet. Ein Confounding durch Rauchen ist unwahrscheinlich.

## V76 Zum Einfluss von Dieselmotoremissionen auf das Lungenkrebsrisiko – Reanalyse einer Kohortenstudie im Kalibergbau

M. Möhner, N. Kersten, J. Gellissen  
BAuA, Arbeit und Gesundheit, Berlin

Dieselmotoremissionen (DME) wurden 1989 von der IARC hinsichtlich ihrer Kanzerogenität in die Gruppe 2A (probably carcinogenic to humans) eingestuft. Die meisten Studien basieren jedoch lediglich auf qualitativen bzw. semiquantitativen Expositionsabschätzungen, weshalb Studien unter Hochexponierten mit quantitativer Expositionsabschätzung erforderlich sind.

Die Analyse beruht auf einer historischen Kohortenstudie an rund 6000 Beschäftigten im Kalibergbau, deren Mortalität für die Periode 1970–2001 erhoben wurde. Die Berufsvorgeschichte wurde dabei nicht berücksichtigt. Über einen Abgleich mit dem Gesundheitsdatenarchiv WISMUT (GDAW) wurde nunmehr die Frage nach einer früheren Tätigkeit im Uranerzbergbau abgeklärt. Die quantitative Expositionsabschätzung für DME erfolgt unter Nutzung einer maßwertbasierten Job-Exposure-Matrix und unter Berücksichtigung einer 5-jährigen Expositionsverzögerung (exposure lagging). Unter Nutzung verschiedener statistischer Methoden (Cox-Modell und eingebettete Fall-Kontroll-Stu-

die) werden die Möglichkeiten erörtert, für berufliche Vorexpositionen zu adjustieren. Vergleiche werden durchgeführt sowohl für Berufsgruppen als auch auf der Basis der Terzile der kumulativen Exposition. Darüber hinaus werden auch Analysen unter der Annahme einer linearen Dosis-Wirkungs-Beziehung durchgeführt.

Der Abgleich mit dem GDAW ergab, dass 4 % der Probanden früher im Uranerzbergbau beschäftigt waren. Obwohl lediglich 7 der 68 beobachteten Lungenkrebsfälle (10,3 %) früher bei der Wismut beschäftigt waren, war das damit verbundene relative Risiko statistisch signifikant erhöht. Unter Ansetzung einer linearen Dosis-Wirkungs-Beziehung ergibt sich bezüglich DME ein OR = 1,02 [95% CI: 0,80–1,31] je Kohlenstoff-Feinstaubjahr [1 mg/m<sup>3</sup> × Jahr]. Auch ein Vergleich zwischen den Probanden, die primär im Produktionsbereich gearbeitet hatten und somit deutlich höher exponiert waren, und jenen Beschäftigten, die primär in der Aufsicht und Wartung tätig waren, ergab nur vernachlässigbare Risikodifferenzen (RR = 0,98 [95% CI: 0,61–1,58]). Das Cox-Modell lieferte ähnliche Ergebnisse.

Die Ergebnisse dieser Studie geben keine belastbaren Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen DME-Exposition und Lungenkrebsrisiko. Lediglich für sehr hohe kumulative Expositionen erscheint ein Zusammenhang möglich. Die Studie unterstreicht die Notwendigkeit, auch in arbeitsepidemiologischen Kohortenstudien die gesamte Berufsvorgeschichte mit einzubeziehen, insbesondere dann, wenn die vermutete Dosis-Wirkungs-Beziehung nur schwach ist.

## V77 Exposition gegenüber Chrom und Nickel – Lungenkrebsrisiko einer gepoolten Analyse von Fall-Kontroll-Studien in Europa und Kanada

B. Pesch<sup>1</sup>, B. Kendzia<sup>1</sup>, H. Kromhout<sup>2</sup>, R. Vermeulen<sup>2</sup>, S. Peters<sup>2</sup>, K. Straif<sup>3</sup>, T. Brüning<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA);

<sup>2</sup>Institute for Risk Assessment Sciences, Utrecht University, Niederlande; <sup>3</sup>International Agency for Research on Cancer IARC, Lyon, Frankreich

Chrom und Nickel sind nicht substituierbare Legierungsmetalle von Edelstahl. Wir präsentieren hier die Risikoschätzung für Lungenkrebs durch berufliche Chrom- und Nickelexposition mit Daten des SYNERGY-Projekts (<http://synergy.iarc.fr>). Ziel ist ein Beitrag zu Expositions-Risiko-Beziehungen für risikobasierte Arbeitsplatzgrenzwerte.

Für die Analyse standen Berufs- und Rauchbiografien von 16922 Lungenkrebsfällen und 21037 Kontrollen aus 14 Studien zur Verfügung, die zwischen 1985 und 2010 in Europa und Kanada durchgeführt wurden. Mehr als 24100 Messwerte zur Chromexposition und etwa die gleiche Zahl Nickelkonzentrationen wurden aus Datenbanken und anderen Quellen in die SYNERGY-Expositionsdatenbank überführt. Daraus wurde eine Job-Expositions-Matrix (SYN-JEM) modelliert. Kumulative Chrom- und Nickelexpositionen wurde aus der Verknüpfung der SYN-JEM mit den Berufsbiographien berechnet. Odds Ratios (OR) und 95% Konfidenzintervalle (CI) wurden mittels logistischer Regression geschätzt, adjustiert nach Geschlecht, Alter, Zentrum, Rauchen und Beschäftigung in Berufen mit bekanntem Lungenkrebsrisiko.

Insgesamt waren 3971 Kontrollen (18,9 %) und 4295 Fälle (25,4 %) gegenüber Chrom exponiert. Es bestand jedoch oft eine gleichzeitige Nickelbelastung. Das Lungenkrebsrisiko einer Chromexposition war auch nach Adjustierung für Rauchen signifikant erhöht (5 Jahre Lag: OR 1,19, 95% CI 1,13–1,27). Es änderte sich nur geringfügig bei anderen Lag-Perioden. Das relative Risiko stieg mit zunehmender Dauer der Exposition an (≥30 Jahre: 1,34, 95% CI 1,20–1,48). Gleichfalls war mit steigender kumulativer Exposition ein höheres ORs zu verzeichnen (>0,09 mg/m<sup>3</sup> × Jahre: 1,30, 95% CI 1,17–1,43). Umgekehrt war das Lungenkrebsrisiko mit zunehmender Zeit seit Ende der Exposition geringer (≥20 Jahre: 1,07, 95% CI 1,20–1,48). Aufgrund der engen Korrelation ergeben sich für Nickel vergleichbare Ergebnisse.

Berufliche Chromexposition war mit einem erhöhten Lungenkrebsrisiko assoziiert, das mit zunehmender Exposition weiter anstieg. Diese Exposition war jedoch in der Regel auch mit einer Nickelexposition verbunden. SYNERGY kann damit zur Aufstellung quantitativer Expositions-Risiko-Beziehungen beitragen, um für krebserzeugende Metalle gesundheitsbasierte Grenzwerte herzuleiten.

## V78 Lungenkrebsrisiko bei männlichen Schweißern in einer gepoolten Analyse von Fall-Kontroll-Studien in Europa und Kanada

B. Kendzia<sup>1</sup>, B. Pesch<sup>1</sup>, R. Van Gelder<sup>2</sup>, K. Jöckel<sup>3</sup>, H. Kromhout<sup>4</sup>, R. Vermeulen<sup>4</sup>, S. Peters<sup>4</sup>, K. Straif<sup>5</sup>, T. Brüning<sup>1</sup>, SYNERGY Study Group<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA);

<sup>2</sup>Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin; <sup>3</sup>Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Universitätsklinikum Essen; <sup>4</sup>Institute for Risk Assessment Sciences, Utrecht University, Niederlande; <sup>5</sup>International Agency for Research on Cancer, Lyon, Frankreich; <sup>6</sup>The SYNERGY-Projekt website <http://synergy.iarc.fr>, Lyon, Frankreich

Epidemiologische Studien geben Hinweise auf ein erhöhtes Lungenkrebsrisiko bei Schweißern. Die Beurteilung des Lungenkrebsrisikos ist aufgrund von Unsicherheiten der Expositionsabschätzung und mangelnder Informationen über Rauchgewohnheiten schwierig. Im Rahmen des SYNERGY-Projektes wurde eine große Datenbank mit Informationen zum Beruf und Rauchen für Lungenkrebsfälle und Kontrollen aufgebaut. Hier stellen wir im Rahmen dieses Projektes Schätzungen zum Lungenkrebsrisiko bei männlichen Schweißern vor.

Diese Analyse umfasst 14069 Lungenkrebsfälle und 16901 Kontrollen aus 14 Studien, die zwischen 1985 und 2010 in Europa und Kanada durchgeführt wurden. Detaillierte Angaben zur Berufs- und Rauchbiografie wurden nach einheitlichem Protokoll gepoolt. Schweißer und Berufe mit potenzieller Schweißrauchbelastung wurden anhand der International Standard Classification of Occupations (ISCO-1968) identifiziert. Odds Ratios (OR) und 95% Konfidenzintervalle (CI) wurden mittels logistischer Regression geschätzt, adjustiert nach Alter, Zentrum und Rauchen sowie nach Beschäftigung in Berufen mit bekanntem Lungenkrebsrisiko.

Insgesamt haben 539 Lungenkrebsfälle und 409 Kontrollen jemals als Schweißer gearbeitet. Das adjustierte Lungenkrebsrisiko war signifikant erhöht (OR 1,35, 95% CI 1,16–1,57). Mit zunehmender Beschäftigungsdauer stieg das Lungenkrebsrisiko weiter an ( $p$  für Trend  $p < 0,0001$ ;  $\geq 30$  Jahre: OR 1,58; 95% CI 1,12–2,25). Reduziert man diese Analyse auf Nichtraucher (11 Lungenkrebsfälle, 72 Kontrollen), so betrug das Odds Ratio 2,07 (95% CI 1,07–4,00). Weitere 1951 Lungenkrebsfälle und 1875 Kontrollen waren potenziell gegenüber Schweißrauch exponiert. Das adjustierte Lungenkrebsrisiko war auch hier signifikant erhöht (OR 1,18; 95% CI 1,09–1,28). Das Lungenkrebsrisiko stieg mit zunehmender Beschäftigungsdauer an ( $p$  für Trend  $p < 0,0001$ ;  $\geq 30$  Jahre: OR 1,39; 95% CI 1,18–1,64). Bei den Nichtrauchern (hier 37 Lungenkrebsfälle, 353 Kontrollen) lag das relative Lungenkrebsrisiko bei OR 1,37 (95% CI 0,95–1,98).

Schweißen war mit einem signifikant erhöhten Lungenkrebsrisiko assoziiert, das

mit steigender Beschäftigungsdauer weiter anstieg. Auch bei nichtrauchenden Schweißern wurde ein erhöhtes Risiko gefunden.

## Wirbelsäule, Gehör

### V79 Auswertung der deutschen Wirbelsäulenstudie zu begutachtungsrelevanten Fragen

U. Bolm-Audorff<sup>1</sup>, A. Bergmann<sup>2</sup>, J. Grifka<sup>3</sup>, J. Haerting<sup>2</sup>, K. Hering<sup>4</sup>, O. Linhardt<sup>5</sup>, G. Peterreit-Haack<sup>1</sup>, T. Vaitl<sup>3</sup>, A. Seidler<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Landesgewerbeamt, Wiesbaden; <sup>2</sup>Institut für medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik, Universität Halle/Wittenberg; <sup>3</sup>Orthopädische Klinik, Universität Regensburg, Bad Abbach; <sup>4</sup>Knappschafts Krankenhaus, Radiologische Abteilung, Dortmund; <sup>5</sup>Orthopädiezentrum Arabellapark, München; <sup>6</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden

Nach der Konsensempfehlung zur Begutachtung der Berufskrankheit 2108 sind einige Fragen der Begutachtung dieser Berufskrankheit weiter strittig, darunter einzelne Fallkonstellationen nach der Konsensempfehlung (Bolm-Audorff et al.: Trauma und Berufskrankheit 2005, 7: 211–252) sowie die Bedeutung der Begleitspondylose. Die deutsche Wirbelsäulenstudie (DWS) wurde zu diesen Fragen ausgewertet.

Die 915 DWS-Fälle, darunter 286 Männer und 278 Frauen mit Bandscheibenvorwärt der Lendenwirbelsäule (LWS) sowie 145 Männer und 206 Frauen mit fortgeschrittener Chondrose der LWS, wurden klinisch detailliert beschrieben, u. a. zur Anzahl der LWS-Segmente mit Vorwärt und/oder fortgeschrittener Chondrose, zum Vorliegen einer Begleitspondylose, zum Mitbefall der Halswirbelsäule, zum Vorliegen konkurrierender Ursachenfaktoren sowie zur Fallkonstellation nach der Konsensempfehlung.

Bei jeweils etwa einem Drittel der 915 DWS-Fälle lag ein monosegmentaler, bisegmentaler oder polysegmentaler Bandscheibenschaden nach der radiologischen Untersuchung vor. Auch bei den 228 DWS-Fällen mit MDD-Gesamtdosis von mindestens 12,5 MNh, die nach den Kriterien des BSG-Urteils vom 30. 10. 07 (Az.: B 2 U 4/06 R) berechnet wurde, fand sich keine wesentlich andere Verteilung. 64 der 915 DWS-Fälle (7%) wiesen eine Begleitspondylose auf. Nur 21 der 64 DWS-Fälle mit Begleitspondylose (32,8%) wiesen eine ausreichend hohe MDD-Gesamtdosis von mindestens 12,5 MNh im Sinne des o. g. BSG-Urteils auf. Bei den 228 DWS-Fällen

mit einer MDD-Gesamtdosis von mindestens 12,5 MNh fand sich mit 9,2% eine nicht wesentlich höhere Prävalenz der Begleitspondylose als in der Gesamtgruppe der 915 DWS-Fälle mit 7%. Ein stärkerer oder gleich stark ausgeprägter HWS-Schaden im Vergleich zur LWS fand sich bei 49 der 915 DWS-Fälle (5,4%). Außerberuflich bedingte konkurrierende Ursachenfaktoren im Sinne der Konsensempfehlung traten nur selten auf. Am häufigsten bestand bei 15 DWS-Fällen ein asymmetrischer lumbosakraler Übergangswirbel und bei 9 DWS-Fällen eine tiefe Lumbalskoliose mit einem Winkelgrad von  $> 10^\circ$  nach Cobb. Bei den 228 DWS-Fällen mit MDD-Gesamtdosis nach dem o. g. BSG-Urteil von mindestens 12,5 MNh war die häufigste Fallkonstellation nach den Konsenskriterien mit Definition der besonders intensiven Belastung im Sinne der Fallkonstellation B2 in Anlehnung an das genannte BSG-Urteil die Fallkonstellation B2 bei 159 Fällen (69,7%), gefolgt von den Fallkonstellationen B1 und B3 bei jeweils 14 Fällen (6,1%).

Die Auswertungen sind vereinbar mit der Hypothese, dass dem Nachweis eines polysegmentalen Bandscheibenschadens und einer Begleitspondylose keine wesentliche Bedeutung bei der Begutachtung der Berufskrankheit 2108 zukommt.

### V80 Anwendung des Präventions-Index zur Identifizierung von Hochrisikoberufen am Beispiel der Berufskrankheit Nr. 2108 (Lendenwirbelsäule, Heben und Tragen)

M. Thiede<sup>1</sup>, F. Liebers<sup>1</sup>, M. Butz<sup>2</sup>, A. Seidler<sup>3</sup>, U. Latza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Fachgruppe 3.1 Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen, Berlin; <sup>2</sup>Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Referat Berufskrankheiten-Statistik, Sankt Augustin; <sup>3</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden

Anwendung des Präventions-Index (PI) zur Identifizierung von Hochrisikoberufen für die Berufskrankheiten der Lendenwirbelsäule durch Heben und Tragen schwerer Lasten und extremer Rumpfbeugung (BK Nr. 2108). Datengrundlage sind die im Zeitraum von 2000 bis 2009 bestätigten Fälle der BK Nr. 2108 der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV). Sämtliche Auswertungen werden getrennt nach Geschlecht vorgenommen. Für die Abschätzung der geschätzten Inzidenz mit 95% Konfidenzintervall (95%KI) werden als Nennerinformation Daten der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit verwendet. Der PI wird aus der Rangfolge der geschätzten berufsbezogenen Inzi-

denz und der Rangfolge der absoluten Häufigkeiten für die einzelnen Berufe der BK errechnet.

Für die BK Nr. 2108 sind insgesamt 3477 Fälle bestätigt, davon sind 1572 Männer und 1905 Frauen. Die Berufe mit den häufigsten bestätigten Fällen sind bei Männern Maurer (n = 441), Krankenpfleger (n = 123) und Kraftfahrzeugführer (n = 112). Bei den Frauen sind es Krankenpflegerinnen (n = 1002), Sozialpflegerinnen (n = 689) und Krankengymnastinnen (n = 25). In der Gruppe der Männer wurde bei Bergleuten (29,6; 95% KI 11,55–61,20), Straßenbauern (11,20; 95% KI 2,01–19,22) und Betonbauern (10,78; 95% KI 4,00–23) die höchste geschätzte Inzidenz beobachtet. Bei den Frauen waren die Sozialpflegerinnen (20,48; 95% KI 16,03–25,72), Krankenpflegerinnen (12,79; 95% KI 10,45–15,47) und Krankengymnasten (2,27; 95% KI 0,47–6,51) die Berufe mit der höchsten geschätzten Inzidenz. Die Berufe mit dem höchsten PI sind bei den Männern die Maurer, gefolgt von Bergleuten und Krankenpflegern. Für die Frauen wurde der höchste PI für die Sozialpflegerinnen, Krankenpflegerinnen und die Krankengymnasten ermittelt.

Die Unterschiede zwischen dem berufsbezogenen Rang der Häufigkeit und der geschätzten Inzidenz waren bei Frauen, die meist den Bereichen Gesundheit und Pflege zugeordnet wurden, gering während bei Männern, die eine umfangreichere Anzahl betroffener Berufe aufwiesen, teilweise große Differenzen auftraten. Die Anwendung des PI für die BK Nr. 2108 ermöglicht eine Risikoabschätzung für Hochrisikoberufe basierend auf einer Kombination aus der Inzidenz und der absoluten Häufigkeit. Durch Vergleich mit anderen Gesundheitsstatistiken (z. B. zur Arbeitsunfähigkeit) kann perspektivisch die Auswertung über den PI dazu beitragen einschätzen, welche Berufsgruppen in den verschiedenen sozialen Sicherungssystemen auffällig sind.

## V81 Übergewicht, motorische Defizite und Bewegungstraining bei Lehrlingen der Bauwirtschaft – BELA-BAU (Bewegung und Ergonomie in der Lehrlings-Ausbildung am Bau)

B. Jungclaus<sup>1</sup>, C. Schindler<sup>1</sup>, E. Emken<sup>2</sup>, A. Wahl-Wachendorf<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Arbeitsmedizinisch-Sicherheitstechnischer Dienst, Oldenburg; <sup>2</sup>Ausbildungszentrum der Bauwirtschaft BAU-ABC Rostrup, Bad Zwischenahn; <sup>3</sup>Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Arbeitsmedizinisch-Sicherheitstechnischer Dienst, Berlin

BELA-BAU ist ein Gemeinschaftsprojekt der BG BAU und des BAU-ABC Rostrup.

Seit 15 Jahren werden hier die Auszubildenden speziell geschult, um frühzeitig rückenbelastende Tätigkeiten zu erkennen und schonende Hebe- und Tragetechniken sowie Ausgleichs- und Dehnübungen für informelle Kurzpausen zu erlernen. Die Teilnehmer werden abschließend um eine Bewertung des Programms gebeten; auch wurden motorische Grundfertigkeiten geprüft. Die Ergebnisse des Jahres 2010/11 werden vorgestellt.

Neben Alter, Gewicht, Größe und Rauchgewohnheiten wurden Einbeinstand, Finger-Boden-Abstand (FBA) sowie Funktion der Bein- und Rückenstrecker erhoben. Zu der anonym erhobenen Kursbewertung gehörten auch Auskünfte zu Rückenbeschwerden und durchgeführten Untersuchungen nach Jugendarbeitsschutzgesetz. Mögliche Assoziationen wurden mittels SPSS geprüft.

Das mittlere Alter der 150 Teilnehmer lag bei 19 Jahren. 67% waren Raucher und 45% waren übergewichtig (BMI  $\geq 25$ ). Knapp 19% müssen sogar als fettleibig (BMI  $\geq 30$ ) bezeichnet werden. Den Einbeinstand schafften 79% der Teilnehmer. 88% schafften  $\geq 25$  Wiederholungen beim Strecken des Rumpfes aus dem Kniestand, 75% schafften dies beim Globaltest (Beinstrecken aus dem Unterarmliegende). 85% erreichten einen FBA  $\leq 15$  cm. Es zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen BMI und dem Globaltest bzw. der Rückenstreckerübung ( $p < 0,001$ ). Zudem zeigte sich ein Zusammenhang mit dem Einbeinstand ( $p = 0,024$ ). 25% gaben häufige Rückenschmerzen an, 20% waren deshalb auch schon in ärztlicher Behandlung.

Der Anteil der Raucher und der Übergewichtigen passt zu den Untersuchungsdaten des ASD über junge Beschäftigte. Der Anteil der Fettleibigen ist doppelt so hoch wie sonst beobachtet (auch doppelt so hoch wie in Vorjahren). Dass bereits 20% der Berufseinsteiger koordinative und 25% Defizite bei der Kraftausdauer zeigen (in den Vorjahren ähnliche Werte) ist gerade für Berufe mit hohen körperlichen Belastungen alarmierend. Auch wenn das Übergewicht (im Gegensatz zum Rauchen) hier wohl eine entscheidende Rolle spielt, zeigen die positiven Bewertungen der Kursinhalte und die teilweisen Wünsche nach häufigeren und längeren Kursen den Schulungsbedarf aller Lehrlinge. Wenn die Berufseinsteiger von heute in ihren Berufen das Rentenalter von morgen erreichen sollen, sind zielgruppenangepasste und erlebnisorientierte präventive Maßnahmen für die Auszubildenden der Bauwirtschaft erforderlich.

## V82 Der Einfluss psychosozialer Faktoren auf akute Beschwerden und Funktionseinschränkungen des Lendenwirbelsäulenbereichs

R. Winkler, J. Lang, T. Kraus, E. Ochsmann

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Universitätsklinikum der RWTH Aachen

Beschwerden des Muskel-Skelett-Systems, speziell Rückenbeschwerden, sind in der Arbeitswelt ein bedeutendes Gesundheitsproblem, das mit physikalischen und auch psychosozialen Arbeitsplatzfaktoren in Verbindung gebracht wird. In diesem Zusammenhang wird häufig das „Demand-Control-Support-Modell“ von Karasek und Theorell (1990) eingesetzt, das die Auswirkung von Arbeitsintensität, Tätigkeitsspielraum und sozialer Unterstützung auf die Gesundheit beschreibt. Im Rahmen der durch die DGUV geförderten vorliegenden Studie sollen die Annahmen dieses Modells in Bezug auf die subjektive Angabe von akuten Beschwerden im Lendenwirbelsäulenbereich (LWS-Bereich) und die in einer ärztlichen Untersuchung erfassten Funktionseinschränkungen im LWS-Bereich überprüft werden.

Zur Erfassung der Faktoren des Modells wurden der Fragebogen zum Erleben von Intensität und Tätigkeitsspielraum in der Arbeit und die Subskala „Soziale Unterstützung“ der Salutogenetisch subjektiven Arbeitsanalyse eingesetzt. Die akuten Beschwerden im LWS-Bereich wurden mittels des Nordischen-Fragebogens erfasst und LWS-Funktionseinschränkungen durch eine körperliche Untersuchung (fokus-Methode). Die Arbeitsplätze der Teilnehmer wurden außerdem hinsichtlich der physikalischen Belastungen mittels des BGI 504-46 Checkliste analysiert, so dass in der Auswertung auf Einfluss dieser adjustiert werden konnte.

An der Studie nahmen 191 Zerspanungsmechaniker aus vier Unternehmen teil. Davon gaben 24,6% akute Beschwerden im LWS-Bereich an, während 80,1% der Teilnehmer bei der ärztlichen Untersuchung LWS-Funktionseinschränkungen aufwiesen. Soziale Unterstützung durch den Vorgesetzten führte zu weniger LWS-Funktionseinschränkungen (adj. OR = 1,519; CI 1,015–2,273) und tendenziell zu weniger Beschwerden (adj. OR = 0,625; CI 0,387–1,009). Außerdem zeigte sich ein Interaktionseffekt von Arbeitsintensität und Tätigkeitsspielraum auf die LWS-Beschwerden (adj. OR = 0,643; CI 0,427–0,970). Die gefundenen Zusammenhänge sind unabhängig von physikalischen und individuellen Faktoren.

In der vorliegenden Untersuchung zeigt sich ein unabhängigen Einfluss von sozialer

Unterstützung durch den Vorgesetzten, wie es das „Demand-Control-Support-Modell“ postuliert. Außerdem lässt sich der Interaktionseffekt von Arbeitsintensität und Tätigkeitsspielraum nachweisen, d. h. erhöhter Tätigkeitsspielraum reduziert bei erhöhter Arbeitsintensität das Risiko für Beschwerden im LWS-Bereich.

## V83 Einsatz des WAI bei Rückenschmerzpatienten in Physiotherapie

S. Karstens<sup>1</sup>, A. van Mark<sup>2</sup>, I. Froböse<sup>3</sup>, R. Kessel<sup>4</sup>, S. Weiler<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Abteilung Allgemeinmedizin und Versorgungsforschung, Universität Heidelberg; <sup>2</sup>Daimler AG Werk Bremen, Werksärztlicher Dienst, Bremen; <sup>3</sup>Institut für bewegungsorientierte Präventions- und Rehabilitationswissenschaften, Deutsche Sporthochschule Köln; <sup>4</sup>Institut für Arbeitsmedizin, Universität zu Lübeck; <sup>5</sup>AUDI AG, Gesundheitsschutz I/SW-3, Ingolstadt

Rückenschmerzen sind eine Hauptursache von Arbeitsunfähigkeit, bei denen therapeutisch häufig Physiotherapie verordnet wird. Wir untersuchten, ob der WAI im außerklinischen Umfeld als therapiebegleitendes Dokumentationsinstrument verwendbar ist und wie sich die subjektive Selbsteinschätzung der Arbeitsfähigkeit während einer Physiotherapie bei Rückenschmerzpatienten verändert.

In einer prospektiven multizentrischen einarmigen Untersuchung in 84 Physiotherapiepraxen wurden 792 Patienten (Frauenanteil 59 %) zum Beginn und Ende der Physiotherapie sowie ein halbes Jahr nach Therapieende schriftlich mit der Kurzform des Work-Ability-Index (WAI) und anderen mehr auf funktionelle Defizite ausgerichteten Erhebungsbögen wie z. B. dem X-SMFA (extra-short muscle function assesment) befragt. In der Erstbefragung waren 83,6 % der Fragebögen auswertbar, für die 6-Monats-Katamnese sind für 357 (53,5 % der initial Antwortenden) noch Daten verfügbar.

Die Bearbeitung des WAI war im nicht supervidierten Praxisalltag problemlos möglich. Der Work-Ability-Index veränderte sich während der Physiotherapie von durchschnittlich 31,26 auf 34,74 Punkte und blieb nach einem halben Jahr mit 35,31 leicht über dieser Höhe. Gleichartige Ergebnisse zeigt der Funktionsindex des X-SMFA.

SRM mit unterschiedlichen Erhebungsinstrumenten: Der auf die Einschränkungen im täglichen Leben ausgerichtete Beeinträchtigungsindex im X-SMFA zeigt stärker ausgeprägte Effekte mit einer Abnahme der Beeinträchtigung von 46,12 auf 24,90 Punkte. Dies spricht für eine Verwendung des WAI als Ergänzungsinstrument.

Die Auswertungen sind nicht abgeschlossen. Es zeigen sich z. B. Verlaufsunterschiede zwischen verschiedenen Beschwerdelokalisationen, deren Bedeutung für die Verordnungspraxis oder auch das innerbetriebliche Angebot von Physiotherapie erst detaillierter bewertet werden müssen.

Doppelantworten oder Freitextanmerkungen von Patienten weisen auf Unsicherheiten bei einzelnen Items hin.

Von therapeutischer Seite wurde die standardisierte Erfassung von Begleiterkrankungen als wesentliche Verbesserung der Alltagssituation empfunden, so dass mehrere Praxen den WAI als Befragungsinstrument beibehalten wollten. Für eine Auswertung ist problematisch, dass bereits einzelne fehlende Daten zur Nichtauswertbarkeit des WAI führen.

Der WAI lässt sich auch für klinische Studien erfolgversprechend und mit geringem Aufwand einsetzen. Wir konnten feststellen, dass einzelne Formulierungen für Krankheitsarten von Laien häufiger nicht richtig verstanden werden, so dass hierzu eine Überarbeitung sinnvoll erscheint. Eine Regelung für den Umgang mit fehlenden Daten z. B. durch Imputation könnte die Auswertbarkeit der Daten verbessern.

## V84 Vergleich der Hörfähigkeit von Beschäftigten im Baugewerbe mit Piloten

R. Müller<sup>1</sup>, G. Fleischer<sup>2</sup>, N. Safari<sup>3</sup>, J. Schneider<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Akustiklabor, Gießen; <sup>2</sup>AG-Hörforschung, Gießen; <sup>3</sup>Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Arbeitsmedizinisch-Sicherheitstechnischer Dienst, Hamburg; <sup>4</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Justus-Liebig Universität Gießen

Die Lärmschwerhörigkeit stellt bei Männern die häufigste anerkannte Berufskrankheit (BK) dar. Im Baugewerbe gibt es viele hörschädigende Tätigkeiten, so dass aus diesem Arbeitsfeld viele BK-Fälle resultieren. Piloten, die schädlichen Schallpegeln in vergleichbarer Dosis im Cockpit ausgesetzt sind, weisen kaum BKEN auf. Dies soll im Vergleich von 2 Altersgruppen zwischen Bauarbeitern und Piloten untersucht werden.

Beschäftigte des Baugewerbes sowie Piloten der Lufthansa in Frankfurt wurden im Frequenzbereich von 125–16 000 Hz audiometriert. Zusätzlich zur G20 Untersuchung Lärm I erfolgte eine ausführliche Befragung zu Schallbelastungen. In die Altersklasse von 35–39 Jahren wurden 83 Beschäftigte im Baugewerbe und 80 Piloten, in der Altersklasse 45–49 Jahren 41 Bauarbeiter und 77 Piloten im Verlauf eines

Jahres aufgenommen. Cockpit Besatzungen waren einer Schallbelastungen bis 90 dB(A) ausgesetzt.

Beim Vergleich der jüngeren Altersgruppen von 35 bis 39 Jahren zeigen Piloten eine im Schnitt um 7,3 dB bessere Hörfähigkeit auf dem rechten und 8,1 dB auf dem linken Ohr als Bauarbeiter. Bei der älteren Altersgruppe von 45 bis 49 Jahren betragen diese Unterschiede am rechten Ohr 8,2 dB und auf dem linken Ohr 7,1 dB. Die Unterschiede sind in beiden Altersgruppen bei den Frequenzen ab 14 kHz infolge Presbyakusis am geringsten und nicht signifikant ( $p < 0,05$ ). Bei 125–12 500 Hz sind die Unterschiede hingegen meist hochsignifikant ( $p < 0,001$ ).

Die bessere durchschnittliche Hörfähigkeit der Piloten gegenüber den Beschäftigten im Baugewerbe kann auf Unterschiede in der Art des Lärms bei diesen Berufen hindeuten. Piloten sind überwiegend gleichförmigem Dauerlärm ausgesetzt, der sich weniger schädigend auswirkt. Bauarbeiter sind mehr impulsförmigem Lärm (Knallen) ausgesetzt, der zu irreversiblen Schädigungen des Gehörs führen kann. Impulsärm als wesentlicher Faktor der gefundenen Schädigungen wird gegenüber Dauerschallpegeln bisher nicht ausreichend berücksichtigt.

## Rehabilitation II

## V85 Arbeitszufriedenheit und Beanspruchungserleben bei chronischer Erkrankung

T. Muth<sup>1</sup>, J. Richter<sup>2</sup>, P. Angerer<sup>1</sup>, M. Schneider<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf; <sup>2</sup>Klinik für Endokrinologie, Diabetologie und Rheumatologie, Universitätsklinikum Düsseldorf

Weiterentwicklungen der medikamentösen Therapien und gesellschaftliche Rahmenbedingungen wie der demografische Wandel mit längeren Lebensarbeitszeiten führen dazu, dass immer mehr Menschen mit chronischen Erkrankungen im Erwerbsleben verbleiben (können). Um die Arbeitsbedingungen gesundheitsförderlich und damit auch leistungserhaltend gestalten zu können, ist es bedeutsam, die Zusammenhänge zwischen Arbeit und Gesundheit in dieser Gruppe von Beschäftigten zu betrachten. In dieser Studie werden Arbeitszufriedenheit und Beanspruchungserleben von Patienten mit rheumatoider Arthritis untersucht.

In einer Querschnittuntersuchung wurden Patienten mit rheumatoider Arthritis (RA) mit einem standardisierten Fragebogen-instrumentarium befragt. Neben einer eigens erstellten Arbeitsanamnese wurden u. a. Fragebögen zur Effort-Reward-Imbalance (ERI) und zur Lebenszufriedenheit (FLZ) eingesetzt. Zum Vergleich werden Normwerte bzw. Daten einer Kontrollgruppe von nicht erkrankten Teilnehmern verwendet (KG). Etwa 450 Teilnehmer beantworteten die Fragebögen. Die Studienteilnehmer waren im Mittel über 40 Jahre alt und überwiegend weiblich (87%). Gut 60% der Befragten litten unter rheumatoider Arthritis. Die Erkrankungsdauer betrug zum Zeitpunkt der Untersuchung bereits 9 Jahre (MW = 9 J., s = 8 J.). 75% der Patienten zeigten ein ungünstiges Verhältnis von Verausgabung und Belohnung (Effort-Reward-Ratio ERR > 1) im Gegensatz zu lediglich knapp 6% in der KG ( $p < 0,01$ ). Ungünstige ERRs finden sich unter teilzeitbeschäftigten Patienten deutlich seltener (63%) als bei vollzeitbeschäftigten (82%). Die arbeitsbezogene Lebenszufriedenheit liegt bei RA-Patienten niedriger als in der Vergleichsgruppe (Stanine 1–3: 25% vs. 16%). Die Belastungen – extern eingeschätzt nach beschriebenen Tätigkeiten – unterschieden sich nicht zwischen RA und KG. Dennoch ergeben die Arbeitsanamnesen in mehreren Dimensionen höhere selbsteingeschätzte Beanspruchungen unter chronisch Kranken.

In dieser Arbeit wurden Zusammenhänge zwischen Arbeit und Gesundheit bei Patienten mit rheumatoider Arthritis untersucht. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Erkrankung sich direkt auf Parameter wie Arbeitszufriedenheit und Wahrnehmung der Beanspruchung auswirkt. Bei vergleichbarer Belastung werden höhere Beanspruchungen beschrieben. Dies führt u. a. zu einem ungünstigen Verausgabungs-Belohnungsverhältnis. Ergebnisse zur Bedeutung der Arbeitszeit weisen auf präventive Möglichkeiten hin.

## V86 Psychotrauma und Akutintervention in Unternehmen am Beispiel kollegialer Erstbetreuung

A. Clamer<sup>1</sup>, G. Jose<sup>2</sup>, U. Sax<sup>3</sup>, J. Krahl<sup>4</sup>, H. Drexler<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universität Erlangen-Nürnberg; <sup>2</sup>Fakultät Soziale Arbeit und Gesundheit, Hochschule für angewandte Wissenschaften Coburg; <sup>3</sup>Fakultät Angewandte Naturwissenschaften, Hochschule für angewandte Wissenschaften Coburg; <sup>4</sup>Technologietransferzentrum Automotive der Hochschule Coburg

Psychische Traumatisierung und Belastung treten oftmals bei Mitarbeitern (MA) im

öffentlichen Personennahverkehr nach Schadensereignissen wie Unfällen, Suiziden oder Angriffen auf. Empfehlungen von Unfallträgern sehen im Rahmen eines betrieblichen Betreuungskonzeptes, eine Akutbetreuung durch Laienhelfer (Erstbetreuer) am Unfallort vor.

Zielsetzung der Studie war die statistisch, retrolektive Auswertung des Erstbetreuersystems der VAG Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg nach potenziell traumatischen Schadensereignissen von Mitarbeitern (MA), um im Rahmen einer Pilotstudie erste betriebliche Einflussfaktoren auf Psychotraumata zu identifizieren und unternehmensspezifische Implikationen abzuleiten.

Als Datenvollerhebung wurde alle 73 durch das EB-V-System betreuten Unfälle im Zeitraum 2004 bis 2009 ausgewertet. Die Datenerfassung erfolgte anhand einer eigens für die Abteilungen des Unternehmens entwickelten Rohdatenmatrix. Zur Wahrung der Interessen und zum Schutz der Mitarbeiter war der Betriebsrat während des gesamten Studienverlaufs involviert.

Die Anzahl der betreuten MA lag bei 72 (98,6%). 71 von ihnen kamen aus dem Fahrdienst und einer aus dem Servicedienst. 67 (94%) waren männlich und vier (6%) weiblich.

Schadensereignisse in Zusammenhang mit überwiegend schienengebundenen Fahrzeugen standen im Vordergrund. Die eingetretenen Schadensfolgen waren im Wesentlichen psychische Verletzungen (ca. 45% der Untersuchten), wobei ein Drittel der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bereits ähnliche Ereignisse im Unternehmen in der Vergangenheit erlebt hatte. Die betriebliche Weiterbetreuung erfolgte relativ schnell und war individuell auf den einzelnen MA abgestimmt.

Als signifikanter Einflussfaktor ( $p < 0,05$ ) auf die Entwicklung eines Psychotraumas wurde die Verletzungsschwere von Fahrgästen oder Passanten ermittelt. Eine besondere Gefährdung für langfristige psychische Erkrankungen bestand nach schweren Unfällen sowie suizidalen Handlungen. Entsprechend dem Schweregrad des Psychotraumas wurden Personen signifikant häufiger ( $p < 0,01$ ) durch die Arbeitsmedizin betreut und es zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang ( $p < 0,01$ ) mit der Dauer Fahrdienstuntauglichkeit in Tagen.

Abschließend muss die Wirksamkeit einer Akutintervention durch Laien hinsichtlich des Einflusses auf Psychotraumata weiter systematisch untersucht werden, um evidenzbasierte Empfehlungen für die Prävention abzuleiten.

## V87 Vergleich der medizinischen Rehabilitation von Beschäftigten in Pflegeberufen mit anderen Berufsgruppen

C. Peters, M. Harling, A. Schablon, A. Nienhaus  
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, IVDP/CVcare

Im Jahr 2009 waren mehr als 1,3 Mio. Sozialversicherungspflichtige in Pflegeberufen in Deutschland tätig. Die Belastungen in ihrem beruflichen Alltag können zu erhöhten Risiken für die Entstehung von muskuloskelettalen Erkrankungen führen. Die Arbeitsbedingungen in vielen Pflegeberufen gehen mit psychosozialen Belastungen und Stress einher, die zu Beanspruchungsreaktionen wie Burnout, psychischen Beeinträchtigungen und körperlichen Beschwerden führen können. Aufgrund der Belastungen lässt sich vermuten, dass Beschäftigte in Pflegeberufen häufiger als Beschäftigte anderer Berufsgruppen von Erkrankungen betroffen sind, die zu einer medizinischen Rehabilitationsleistung führen.

Anhand eines Längsschnittdatensatzes der Rentenversicherung von 2002–2009 wurden die Berufsgruppen zur medizinischen Rehabilitation untersucht. Dabei wurden Personen betrachtet, die zum Zeitpunkt der Rehabilitation zwischen 18 und 65 Jahren alt waren ( $n = 82501$ ). Mögliche Unterschiede wurden anhand des Chi-Quadrat-Tests geprüft.

Die Analyse zeigt, dass Beschäftigte in Pflegeberufen häufiger als andere Berufsgruppen Leistungen zur medizinischen Rehabilitation wegen Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems (54% vs. 48%) und psychischen Erkrankungen (19% vs. 13%,  $p < 0,001$ ) erhalten haben. Deutliche Unterschiede werden auch bei weiteren Merkmalen sichtbar: Unter den Rehabilitanden aus Pflegeberufen waren deutlich mehr Frauen (86% vs. 45%), der Altersdurchschnitt ist insbesondere bei Krankenpflegern niedriger als bei anderen Berufsgruppen (46 vs. 48 Jahren), die Arbeitszeit ist wesentlich häufiger mit Vollzeit und Wechselschichten verbunden und sie arbeiten überwiegend im Angestelltenverhältnis (75%). Bei der Arbeitsunfähigkeit in den letzten 12 Monaten vor der Reha-Maßnahme zeigen sich bei Pflegeberufen höhere Werte bei längeren Ausfallzeiten von 3 Monaten und mehr (36% vs. 28%). Die Arbeitsfähigkeit nach der Rehabilitation lässt jedoch keine Unterschiede zwischen Pflegeberufen und anderen Berufsgruppen erkennen.

Muskuloskelettale und psychische Erkrankungen sind bei Beschäftigten in Pflegeberufen häufiger als bei anderen Beschäftigten die Gründe für eine medizinische

Rehabilitationsleistung. In Zukunft sollten besonders die Belastungen in der Pflege, die zu diesen Erkrankungen beitragen, reduziert werden.

## V88 Funktionseinschränkungen des Muskel-Skelett-Systems und Arbeitsfähigkeit von Beschäftigten in der Krankenhauspflege – Die Rolle von individuellen Bewältigungsstrategien

B. Heiden<sup>1</sup>, A. Müller<sup>1</sup>, M. Weigl<sup>1</sup>, P. Angerer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Universität München; <sup>2</sup>Medizinische Fakultät, Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Aktuell schätzen ältere Pflegende ihre Arbeitsfähigkeit im Vergleich zu jüngeren deutlich geringer ein. Funktionseinschränkungen des Muskel-Skelett-Systems spielen dabei eine wesentliche Rolle.

Aus der Altersforschung ist hingegen bekannt, dass Menschen ihr individuelles Funktionsniveau bis ins höhere Alter aufrechterhalten können, wenn sie Bewältigungsstrategien wie Selektion, Optimierung und Kompensation (SOK) anwenden. Die vorliegende Studie hatte die Beantwortung von drei Fragen zum Ziel:

1. Wenden Pflegende bei ihrer Arbeit SOK-Strategien an?
2. Besteht ein Zusammenhang zwischen der Anwendung von SOK und der Arbeitsfähigkeit von Pflegenden?
3. Kann die Anwendung von SOK den negativen Zusammenhang zwischen Funktionseinschränkungen des Muskel-Skelett-Systems und der Arbeitsfähigkeit abschwächen?

273 Pflegekräfte im Alter von 21–63 Jahren (>45 J. = 36%, 35–44 J. = 23%, <35 J. = 41%) nahmen an einer standardisierten funktionellen Untersuchung des Bewegungsapparats zur Feststellung körperlicher Funktionseinschränkungen teil. Außerdem wurden anhand einer schriftlichen Befragung Tätigkeitsbedingungen, pflegespezifische SOK-Strategien sowie die Arbeitsfähigkeit (Work Ability Index) erhoben.

Pflegende wenden bei ihrer Tätigkeit SOK-Strategien an. Pflegende, die SOK-Strategien anwenden, berichten über eine bessere Arbeitsfähigkeit ( $\beta = 0,21$ ,  $p < 0,01$ ). Dies gilt insbesondere für ältere Beschäftigte ( $\beta = 0,21$ ,  $p < 0,01$ ). Darüber hinaus verringert SOK den negativen Zusammenhang zwischen körperlichen Funktionseinschränkungen und der selbst wahrgenommenen Arbeitsfähigkeit ( $\beta = 0,13$ ,  $p < 0,05$ ).

Beschäftigte in der Pflege sollten darin unterstützt und geschult werden, gezielt SOK-Strategien anzuwenden (Verhaltensprävention). In zukünftigen Studien sollte zudem untersucht werden, ob die Anwendung von SOK-Strategien in der Pflege durch Arbeitsgestaltungsmaßnahmen unterstützt werden kann (Verhältnisprävention).

## V89 Tanzend durch die Rehabilitation – Multidisziplinäre Strategie in der Rehabilitation im professionellen Sport am Beispiel des Bühnentanzes

E. Wanke<sup>1</sup>, D. Groneberg<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeitsmedizin, Tanzmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin; <sup>2</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johann Wolfgang von Goethe-Universität, Frankfurt am Main

Die hoch spezialisierte Berufstätigkeit als professioneller Bühnentänzer ist eine Kombination aus Sport und Kunstform. Die Ausübung ist nur mit einem voll funktionsfähigen Körper möglich. Obwohl Tänzer mit Hochleistungssportlern verglichen werden und akute Verletzungen häufig sind, scheint ihnen nicht eine mit dem Sport vergleichbare Therapie nach Unfällen zuteil zu werden. Obwohl auch kleinste Verletzungen potenziell die Karriere gefährden können, werden nur in jedem 10. Fall physiotherapeutische oder physikalische Maßnahmen bzw. Behandlungsoptionen eingesetzt. Alternative und ganzheitliche Konzepte, wie beispielsweise Pilates oder eine tanzspezifische Wiedereingliederung, die sich im professionellen Tanz objektiv bewährt haben, werden noch seltener genutzt. Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Entwicklung von Empfehlungen zum Vorgehen in der rehabilitativen Versorgung von professionellen Bühnentänzern unter Berücksichtigung tanzmedizinischer Aspekte. Dabei wird berücksichtigt, dass sich die körperlichen Höchstleistungen auch in einer optimierten, tanzspezifischen Therapie und Rehabilitation widerspiegeln.

In der Präsentation soll der Verlauf einer tanzspezifischen interdisziplinären und ganzheitlichen Rehabilitation dargestellt werden. Diese Form mit Nutzung tanzspezifischer Behandlungsoptionen kann letztlich nicht nur kostensparend sein, sondern sogar dazu beitragen, die Rehabilitationszeit nach Verletzung für den Tänzer zu verkürzen. Voraussetzung für die Umsetzung des rehabilitativen Modells stellt eine hohe Qualifikation der im Rehabilitationsbereich tätigen Personen sowie eine große Bereitschaft zur Zusammenarbeit verschiedener

Bereich des Tanzes dar. In der Rehabilitation müssen sowohl geschlechtsspezifische und ggf. auch tanzstilrichtungsabhängige Besonderheiten berücksichtigt werden.

## V90 Rehabau – Berufliche Rehabilitation bei Bauarbeitern

D. Tesch, B. Hartmann, A. Hauck, A. Wahl-Wachendorf

Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Arbeitsmedizinisch-Sicherheitstechnischer Dienst, Berlin

Das berufsspezifische Rehabilitationsprogramm Rehabau wurde vor mehr als 10 Jahren durch den AMD der Bau-BG Hamburg, die Rehabilitationsklinik Bad Bramstedt und die Deutsche Rentenversicherung Region Nord entwickelt. Aus dem regionalen Ansatz ist inzwischen eine bundesweite Lösung für Bauarbeiter gewachsen. Wesentliche Inhalte des Programms sowie Vor- und Nachteile aus Sicht der Beteiligten sollen vorgestellt werden.

Die Rekrutierung der Teilnehmer erfolgt überwiegend durch Betriebsärzte im Rahmen der Arbeitsmedizinischen Vorsorge. Die Einschlusskriterien werden bewusst niederschwellig gehalten, um die Beschäftigten möglichst früh für eine Maßnahme zu motivieren. Die 3-wöchige stationäre Rehabilitation umfasst medizinische Trainingstherapie, spezielle berufsorientierte Trainingsangebote, sozialpsychologische Begleitmaßnahmen sowie Lehrinhalten zum Thema Ergonomie am Arbeitsplatz.

Inzwischen wird das Programm von 11 DRV-Verbänden finanziert und läuft in 6 bundesweit verteilten Kliniken. Das Programm wurde in zwei Studien mit überwiegend positiven Ergebnissen evaluiert. Dass die Maßnahme im Winter stattfindet, erleichtert die Akzeptanz der Unternehmer (zudem ist Lohnfortzahlung möglich) und fördert die Motivation der Beschäftigten (u. a. Bekenntnis zu gesundheitlichen Problemen). Für die Rehakliniken ergibt sich neben dem etwas höheren Aufwand das Problem eines überdachten Übungsplatzes. Vorteilhaft für die Kliniken erweist sich die Vermittlung berufskundlicher Informationen über die vorherrschenden Arbeitsbelastungen (Multiplikatorenschulungen), die individuell erhobene Beanspruchungen ergänzen. Reha-Bau stärkt die Rolle der arbeitsmedizinischen Vorsorge und damit das Image der Betriebsärzte. Demgegenüber stehen eine zeitaufwendige Unterstützung bei der Antragsstellung und eine oft fehlende Rückmeldung über Rehabilitationsergebnisse.

RehaBau kann die Rolle der arbeitsmedizinischen Vorsorge durch Konzentration auf gesundheitliche Problembereiche definieren helfen. Ein wichtiger Zugangsweg zu RehaBau ist der direkte Kontakt zwischen Betriebsarzt und Beschäftigten über die arbeitsmedizinische Vorsorge zu einem Zeitpunkt, an dem gesundheitliche Störungen noch nicht so stark ausgeprägt sind. RehaBau soll durch die Einbindung in Netzwerke der handwerklichen Strukturen als Teil des betrieblichen Gesundheitsmanagement weitere Verbreitung finden und damit ein Weg zur Lösung der demographischen Herausforderungen sein.

### Schichtarbeit, Psychomentale Belastung

#### V91 Kann man sich an Schichtarbeit gewöhnen? Schlafstörungen und Leptin und Ghrelin

A. Otto<sup>1</sup>, S. Weiler<sup>2</sup>, M. Schröder<sup>3</sup>, M. Spallek<sup>4</sup>, R. Kessel<sup>3</sup>, A. van Mark<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bundeswehrkrankenhaus Westerstede, Abt X – Anästhesie und Intensivmedizin, Westerstede; <sup>2</sup>AUDI AG Ingolstadt, Gesundheitsschutz, Ingolstadt; <sup>3</sup>Institut für Arbeitsmedizin, Universität Lübeck; <sup>4</sup>UGT e.V. Berlin

Zusammenhänge zwischen Schlafstörungen und dem metabolischen Syndrom sind in der Wissenschaft schon länger bekannt. Akute Schlafrestriktion (anteilig oder vollständig) hatte in experimentellen Studien höhere Leptin- und niedrigere Ghrelinspiegel zur Folge, die mit einem vermehrten Hungergefühl einhergingen. Leptin und Ghrelin nehmen bei der Regulation der Energiehomöostase eine zentrale Stellung ein, sie unterliegen dabei einer zirkadianen Rhythmik. Möglicherweise sind sie die Verbindung zwischen Schlafmangel, Adipositas und Insulinresistenz. Bekannt ist auch, dass Schichtarbeit durch die verschobenen Zeiten für Arbeit, Erholung und Schlaf zu gestörtem und verkürztem Schlaf führen. Wir sind der Frage nachgegangen, ob auch Schichtarbeit zu Veränderungen in den Leptin- bzw. Ghrelinkonzentrationen und darüber auch zu metabolischen Veränderungen führen kann.

Im Rahmen einer Querschnittsstudie wurden 362 Schicht- und Tagarbeiter aus vergleichbaren sozialen Schichten klinisch-körperlich sowie laborchemisch untersucht. Mittels institutseigenem Fragebogen, Pittsburgh-Schlafqualitäts-Index (PSQI) und ärztlichem Interview wurden u. a. Daten

zum Schlafverhalten, zur medizinischen Vorgeschichte und zu den Lebensumständen erhoben. Leptin- und Ghrelinserumkonzentrationen wurden mittels Radioimmunoassay (RIA, Fa. Lincoresearch) bestimmt.

Es zeigte sich eine Assoziation von Schichtarbeit mit Schlafstörungen ( $p < 0,001$ ), schlafbezogenen Befindlichkeitsstörungen (Tagesmüdigkeit ( $p < 0,001$ ), Verstimmung ( $p = 0,001$ ), Reizbarkeit ( $p < 0,001$ )), und Adipositas ( $p = 0,01$ ). Probanden mit einem hohen Taillenumfang wiesen höhere Leptin- ( $p = 0,002$ ) und niedrigere Ghrelinwerte auf ( $p < 0,001$ ). Zusammenhänge zwischen Schichtarbeit und Leptin- und Ghrelinkonzentrationen hingegen blieben aus. Nach Einteilung der Kollektive in BMI-Klassen (Normalgewicht, Übergewicht, Adipositas) und Gegenüberstellung mit Parametern zur Abbildung der zirkadianen Rhythmik (mittlere Schlafdauer, Schlaffeffizienz, Schlafqualität, PSQ-Index), zeigten sich keine Zusammenhänge zwischen einem chronischen Schlafentzug und Leptin- und Ghrelinkonzentrationsänderungen.

Der fehlende Zusammenhang von chronischem Schlafentzug (durch Schichtarbeit) und Veränderungen der Leptin- und Ghrelinserumkonzentrationen könnte auf Kompensationsmechanismen bei langfristigen Störungen des Schlafverhaltens im Unterschied zu akutem Schlafentzug hindeuten.

#### V92 Gesundheits- und kreativitätsförderliche Arbeitsgestaltung – Ergebnisse einer Bestandsaufnahme und Intervention

J. Glaser<sup>1</sup>, B. Herbig<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Arbeits- und Organisationspsychologie, Universität Konstanz; <sup>2</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin; Klinikum der LMU München

Innovationsdruck und steigende Fehlzeiten stehen heutzutage weit oben auf der Agenda der Unternehmen. Tätigkeitsmerkmale sollten daher so gestaltet werden, dass Kreativität und Gesundheit gleichermaßen gefördert werden. Ergebnisse von Metaanalysen belegen, dass Autonomie, Anforderungsvielfalt und Kreativianforderungen in der Arbeit mit beiden Zielkriterien einhergehen. Eine Online-Befragung und eine betriebliche Intervention sollten diese Zusammenhänge bestätigen, weiter differenzieren und praktisch nutzbar machen.

Es wurde eine Online-Befragung in klein- und mittelständischen Unternehmen zu Lernanforderungen, arbeitsbezogenen

Ressourcen und Stressoren in der Arbeit sowie zu Indikatoren von Kreativität und Gesundheit durchgeführt. In einem der beteiligten Unternehmen wurde zudem eine Intervention („create!health-Zirkel“ bestehend aus dem Training allgemeiner kreativer Problemlösekompetenz und Sitzungen zur partizipativer Arbeitsgestaltung) durchgeführt und mit einem kontrollierten Design an vier Messzeitpunkten hinsichtlich objektiver Kreativitätsleistung, Fremdratings der arbeitsbezogenen Kreativität und Selbsteinschätzung der eigenen Gesundheit evaluiert. Veränderungen in den Arbeitsbedingungen wurden mit einer Wiederholung der Online-Befragung nach der Intervention erfasst.

550 Mitarbeiter nahmen an der Online-Befragung teil. Lernanforderungen und Tätigkeitsspielraum haben modellkonforme Zusammenhänge mit Mitarbeiterkreativität und -gesundheit und die Daten verweisen auf eine vermittelnde Funktion von kurzfristigen Beanspruchungsfolgen. In der Intervention mit  $n = 36$  Mitarbeitern konnte eine Erhöhung der allgemeinen und arbeitsbezogenen Kreativität sowie eine Senkung von Befindensbeeinträchtigungen gezeigt werden. Die meisten Tätigkeitsmerkmale veränderten sich im Interventionszeitraum in die gewünschte Richtung, allerdings stiegen auch einige Stressoren, wie z. B. Zeitdruck, an.

Tätigkeitsmerkmale sind geeignet, um Gesundheit der Mitarbeiter und Leistungsaspekte, wie Kreativität, zu beeinflussen und im besten Fall zu fördern. Die Chancen der Förderung betrieblicher Kreativität und Gesundheit in KMUs werden diskutiert.

#### V93 Risikobeurteilung in der Schule: Vorstellung eines Instruments zur Erfassung der individuellen Arbeitssituation und des Gesundheitsempfindens

S. Dudenhöffer, K. Schöne, S. Letzel, D. Rose

Institut für Lehrer\*innen-Gesundheit am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Lehrkräfte sind am Arbeitsplatz Schule vielseitigen Belastungen ausgesetzt, die zu gesundheitlicher Beeinträchtigung führen können. Um Maßnahmen zur Belastungsreduktion und zur Gesundheitsförderung zielgerichtet implementieren zu können, ist die Erfassung dieser essentiell. Ziel des folgenden Beitrages ist es, einen webbasierten Fragebogen zur Erfassung der individuellen Arbeitssituation und des Gesundheitsempfindens

findens vorzustellen. Das Instrument bildet den individuellen Teil der Gefährdungserfassung ab. Als theoretische Grundlage wurde das Belastungs-Beanspruchungsmodell herangezogen.

Der Fragebogen wurde anonym von Lehrkräften (n = 120) sechs verschiedener Schulformen in Rheinland-Pfalz online ausgefüllt. Der Fragebogen umfasst 50 geschlossene Items sowie zwei offene Fragen, sodass die Lehrkräfte die Möglichkeit hatten, fehlende Aspekte zu ergänzen.

Deskriptive Statistiken der erfassten Arbeitsmerkmale und Gesundheitsindikatoren zeigen, dass über 80 % der Lehrkräfte die Ruhe- und Rückzugsmöglichkeiten sowie die Arbeitspausen als unangemessen oder eher unangemessen beurteilen, über 65 % bewerten den Verwaltungsaufwand, die Klassengröße und die Arbeitsplatzmaße als unangemessen bzw. eher unangemessen. Bei Korrelationsanalysen zeigen sich die stärksten Korrelationen mit den Gesundheitsindikatoren für die sozialen Stressoren wie fehlende Anerkennung, mangelnde Kooperation und Unterstützung durch die Schulleitung, durch das Kollegium und durch die Eltern. Abschließend werden erste Ergebnisse explorativer Faktorenanalysen, die eine Zusammenfassung der Arbeitsmerkmale und Gesundheitsindikatoren zu Skalen erlauben, vorgestellt.

Die Korrelationen zwischen Arbeitsmerkmalen und Gesundheitsindikatoren zeigen die Bedeutsamkeit einer individuellen Gefährdungserfassung als Ergänzung der bisherigen Gefährdungsbeurteilung hin zu einer umfassenden Risikobewertung des Arbeitsplatzes und der Arbeitsorganisation. Mögliche Handlungsschritte zur Verbesserung der Arbeits- und Gesundheitssituation, die sich aus dem Instrument ableiten lassen, werden diskutiert. Hierbei werden Maßnahmen der Verhältnis- und der Verhaltensprävention berücksichtigt. Als Ausblick in Bezug auf das Instrument wird die Entwicklung von schulartspezifischen Benchmarkwerten betrachtet.

## V94 Berufsbedingte Belastungen von Mitarbeitern an Schulen für schwerst- und mehrfachbehinderte Kinder

R. Kimbel<sup>1</sup>, U. Burger<sup>2</sup>, D. Spahn<sup>1</sup>, U. Zier<sup>1</sup>, D. Rose<sup>2</sup>, S. Letzel<sup>1</sup>, E. Münster<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz; <sup>2</sup>Institut für Lehrer-gesundheit am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Durch die arbeitsmedizinische Betreuung von Lehr- und pädagogischen Fachkräften aus Förderschulen für schwerst- und mehrfachbehinderte Kinder stellte sich die Frage, ob diese ein erhöhtes Risiko für den Erwerb von Infektionskrankheiten, die Ausbildung von Muskel-Skelett Beschwerden und psychomente Belastungen haben. Im vorliegenden Beitrag werden die Risiken am Arbeitsplatz Förderschule differenziert vorgestellt.

Die Querschnittsstudie wurde im Jahr 2011 an 3 Schulen in Rheinland-Pfalz durchgeführt. Die Erhebungsinstrumente bestanden aus einer Blutentnahme, einer körperlichen Untersuchung sowie mehreren Fragebögen. Es wurde eine Vollerhebung aller Lehr- und pädagogischen Fachkräfte angestrebt. Die uni- und bivariate Auswertung ist mit dem Programm SPSS durchgeführt worden und wurde nach den Berufsgruppen der Lehr- und Pädagogischen Fachkräfte stratifiziert. Insgesamt haben 53 Lehrkräfte (Teilnahmerate 54,6 % davon 92,5 % weiblich) und 113 pädagogische Fachkräfte (Teilnahmerate: 66,1 % davon 85,0 % weiblich) teilgenommen. 71 % der pädagogischen Fachkräfte befanden sich in der Altersgruppe 45 Jahre und älter. 46 % der Lehrkräfte waren jünger als 39 Jahre. Eine Immunität für Hepatitis A und B war bei 53,9 % bzw. 50,9 % der Untersuchten nachweisbar. Bezüglich der Rückenschmerzen gaben 49,1 % der Lehrkräfte und 51,3 % der pädagogischen Fachkräfte an, unter mindestens drei Monate anhaltenden, täglichen Rückenschmerzen gelitten zu haben. Beide Berufsgruppen sind hohen emotionalen Be-

lastungen ausgesetzt, z. B. durch den Tod von Schülern.

Eine Selektionsverzerrung der Teilnehmer ist nicht auszuschließen und muss bei der Interpretation der Ergebnisse bedacht werden. Die Ergebnisse zeigen dennoch, dass erhebliche Impflücken für berufsbezogene Infektionsrisiken vorhanden sind. Vielfach eine unzureichende Ausstattung mit Hilfsmitteln für körperlich besonders belastende Tätigkeiten besteht und dies mit verursachend ist, für die genannten muskuloskelettalen Beschwerden. Für die Bewältigung psychomental/emotional belastender Berufsbedingungen mangelt es an psychologischer Unterstützung. Aus den Studienergebnissen werden risikoadaptierte Präventionsmaßnahmen entwickelt.

Gefördert durch die Unfallkasse Rheinland-Pfalz.

## V95 Herzratenvariabilität bei Polizeibeamten unter mentaler Belastung – eine Längsschnittuntersuchung

S. Darius, I. Böckelmann

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

Polizeibeamte sind in ihrem Beruf vielfältigen Belastungen ausgesetzt, die die physische und psychische Gesundheit negativ beeinflussen können. Die daraus resultierenden häufigeren Krankenschreibungen führen wiederum zu höheren Belastungen der anderen Kollegen. Im Rahmen einer Langzeitstudie sollte anhand der Herzratenvariabilität (HRV) als ein objektiver Beanspruchungsparameter untersucht werden, ob und inwieweit sich individuelle Stressverarbeitungsmaßnahmen durch Interventionen beeinflussen lassen.

Zu diesem Zweck wurden 35 Polizeibeamte im Alter von  $47,5 \pm 5,3$  Jahren in Untersuchungen (Test, Retest) im Abstand von 5 Jahren einbezogen. Neben einer arbeitsmedizinischen Stuserhebung erfolgte

### 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

eine standardisierte Belastung unter Laborbedingungen am Wiener Testgerät (Fa. Schuhfried, Österreich). Dabei wurden gleichzeitig EKG-Daten mittels Biocom (Biocom Technologies USA) erfasst und die RR-Intervalle sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich ausgewertet. Ein positives Votum der Ethikkommission lag vor. Die HRV-Analyse ergab im intraindividuellen Vergleich (Test vs. Retest) Unterschiede der HRV-Parameter sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich. Zwar blieben sowohl die Herzrate als auch die Herzperiodendauer unverändert, jedoch nahm die HRV signifikant im Verlauf der fünf Jahre ab ( $p < 0,001$ ). Die Spektralanalyse im Frequenzbereich lieferte ähnliche Ergebnisse. Unter mentaler Belastung nahm die LF/HF-Ratio – ein Parameter der sympathovagalen Balance – zu ( $p < 0,05$ ). Die gesamte spektrale Leistungsdichte war nach fünf Jahren signifikant geringer ausgeprägt ( $p < 0,01$ ).

Unsere Auswertungen ergaben, dass die Polizeibeamten trotz des Angebots von Stressbewältigungskursen sich deutlich schlechter auf mentale Belastungen einstellen konnten. Die Abnahme der HRV ist ein Zeichen dafür. Die Erhöhung der LF/HF-Ratio spricht dafür, dass die sympathovagale Balance gestört ist, dass die sympathische Aktivität überwiegt. Hinsichtlich der Stressverarbeitung erzielten demzufolge die Präventionsvorschläge nicht den gewünschten positiven Effekt. Allerdings spielen jedoch auch andere Einflussgrößen wie z. B. zunehmendes Alter eine Rolle. Trotzdem ist darauf zu achten, dass begonnene Präventionsstrategien weiter ausgebaut und erlernte Stressbewältigungstechniken immer weiter eingesetzt werden.

### **V96** Burnoutgefährdete Mitarbeiter in einem Großunternehmen: Unterscheiden sie sich hinsichtlich Alter, Geschlecht, Leitungsfunktion, Standort und Abteilung? Was charakterisiert Mitarbeiter mit einem hohen Burnoutisiko?

J. Kiesel<sup>1</sup>, W. Fischmann<sup>1</sup>, H. Spiegel<sup>2</sup>, C. Herr<sup>2</sup>, H. Drexler<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universität Erlangen-Nürnberg; <sup>2</sup>Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Arbeits- und Umweltmedizin, München

Ziel der Untersuchung war es, über eine Mitarbeiterbefragung zu ermitteln, ob sich burnoutgefährdete Mitarbeiter hinsichtlich Geschlecht, Leitungsfunktion, Tätigkeit, Standort und Abteilung unterscheiden und wie diese Gruppe von Mitarbeitern charakterisiert werden kann. Im Sommer 2011 wurde eine Mitarbeiterbefragung in Papierform in einem Großunternehmen durchge-

führt. Der Fragebogen enthielt Fragen des Copenhagen Burnout Inventory (CBI) und weiterer bekannte Fragebogentools, sowie selbst entwickelte Fragenkomplexe. Es wurden  $n = 1016$  Fragebögen verteilt,  $n = 782$  Personen antworteten, was einer Rücklaufquote von 77% entspricht.

Es zeigte sich, dass alle Altersgruppen in etwa gleicher Weise von einem Burnout-Risiko betroffen sind (CBI-Index). Betrachtet man die besonders gefährdeten Personen ( $CBI \geq 60\%$ ,  $n = 114$ ), so zeigte sich, dass diese sich lediglich hinsichtlich der Variable „Leitungsfunktion“ und „Tätigkeit“ signifikant unterscheiden. Keine Unterschiede wurden hinsichtlich Alter, Geschlecht, Standort und Abteilung gefunden.

Größere und signifikante Unterschiede zwischen dem Gesamtkollektiv und den besonders Gefährdeten zeigten sich in der Wahrnehmung des Einflusses auf die Arbeit und der Bewertung der Arbeitsbelastung. Es zeigte sich, dass die Risikogruppe ihre Arbeit in weit höherem Maße als emotional belastend empfindet, das Privatleben negativ beeinflusst sieht und sich nicht eingebunden fühlt. Insbesondere klagt diese Gruppe über mangelnde Informationen und zweifelt am Sinn der Arbeit. Ein weitaus höherer Anteil dieser Gruppe als im Gesamtkollektiv gibt an, „sich auf die Kollegen nicht verlassen zu können“ und keine Unterstützung bei Problemen zu bekommen. Der Teamgedanke wird sehr häufig kritisiert und es werden körperliche Beschwerden aller Art weitaus häufiger als im Gesamtkollektiv angegeben.

Da die Hochrisikogruppe in allen Abteilungen sowie alters- und geschlechtsunabhängig vorkommt, bleibt zu diskutieren, inwieweit die Arbeitsbedingungen dieses Risiko (nach CBI) determinieren, oder ob vielmehr die „Passung“ von Arbeitsanforderung und Eigenschaften des Betroffenen, sowie dessen Belastungen im Privatleben ausschlaggebend sind in einer Arbeitsumgebung mit relativ „zufriedenen“ Mitarbeitern.

## Dermatologische Allergologie

### **V97** Aktuelles aus dem IVDK zur Epidemiologie der Kontaktallergie

A. Schnuch

IVDK-Zentrale, Institut an der Universität Göttingen

Der IVDK versteht sich als Überwachungssystem des Kontaktallergie-Geschehens in

Deutschland, der Schweiz und ansatzweise durch die Beteiligung der Grazer Hautklinik in Österreich. Als Methode der Überwachung wird die klinische Epidemiologie eingesetzt: Die regelmäßige Zusammenführung und Auswertung der Daten von Patienten mit Verdacht auf allergisches Kontaktekzem.

Ausgewählte Ergebnisse der Überwachung sollen dargestellt werden. (i) Nachweis der Persistenz einer allergologisch relevanten Nickel-Exposition, deren Ursache vermutlich zumindest teilweise eine zu tolerante Messanweisung (DIN EN 1811: 1998) der Nickel-Liberation von Bedarfsgegenständen ist, (ii) ein Rückgang der Chromat-Sensibilisierung im Baugewerbe nach breiter Einführung von chromarmen (mit Eisensulfat versetztem) Zement, jedoch ein deutlicher Anstieg der Epoxidharz-Sensibilisierungen, (iii) im Bereich der Konservierungsmittel eine (inzwischen eingedämmte) Epidemie von Sensibilisierungen gegen Methyl-dibromoglutaronitril, und eine zunehmende Bedeutung bei beruflicher Exposition und gleichzeitig geringfügig nachlassender Bedeutung bei Kosmetika Nutzern von (Chlor-) Methylisothiazolinon, (iv) Risikoabschätzung von Bioziden in Kosmetika durch Bezug von Sensibilisierungshäufigkeit auf die grob abgeschätzte Exposition, (v) die Assoziation mit, und Zeittrends bei Thiuram-(Gummi) Sensibilisierungen in verschiedenen Berufsgruppen.

### **V98** Diagnostik bei Proteinkontaktdermatitis

V. Mahler

Hautklinik, Universitätsklinikum Erlangen

Das Krankheitsbild der Proteinkontaktdermatitis ist selten und zeigt im Gesamtkollektiv des Informationsverbundes Dermatologischer Kliniken (IVDK) eine Häufigkeit von 0,2%. In exponierten Berufsgruppen (Back- und Konditorwarenhersteller, Fleisch- und Fischverarbeiter, Köche und Speisenerbereiter) ist die Prävalenz des Krankheitsbildes mit bis zu 4% jedoch deutlich höher.

Die Proteinkontaktdermatitis ist eine immunologisch bedingte ekzematöse Kontaktreaktion, die verzögert nach Proteinkontakt auftritt. Im Gegensatz zur Typ-IV-Allergie (Spättyp-Allergie), bei der Haptene präsentiert werden, werden bei der Proteinkontaktdermatitis IgE-vermittelt Peptide von Langerhanszellen präsentiert, gefolgt von Einwanderung spezifischer T-Zellen.

Inbesondere aufgrund der Seltenheit des Krankheitsbildes ist der Nachweis einer Proteinkontaktdermatitis bislang nicht standardisiert. Verschiedene Testverfahren werden eingesetzt, allerdings mit limitiertem Aufklärungserfolg. Ein analog zum Epikutantest mit Haptenen durchgeführter Epikutantest ist meist negativ. Nach Einsatz kommerzieller Pricktestlösungen werden in aller Regel bei einer Ablesung nach 24 h ebenfalls keine ekzematösen Reaktionen beobachtet. Gründe hierfür können eine zu geringe Allergen-Dosis oder zu geringe Penetration sein. Im Gegensatz zum Testort (auf intakter Haut am Rücken) liegt bei den Betroffenen am Manifestationsort der Proteinkontaktdermatitis (überwiegend Hände) meist eine atopische oder irritative Vorschädigung vor. Trotz des ekzematösen Erscheinungsbildes stützt sich die Diagnose einer Proteinkontaktdermatitis daher meist auf eine positive Sofortreaktion im Pricktest, positive In-vitro-IgE-Befunde und positive Expositionsanamnese, ohne damit jedoch beweisend zu sein.

In einer multizentrisch durchgeführten Studie der Deutschen Kontakt-Allergiegruppe wird derzeit eine Validierung und Standardisierung der verschiedenen Testverfahren zur Verbesserung der Diagnostik bei V. a. Proteinkontaktdermatitis durchgeführt. Die Ergebnisse einer ersten Zwischenauswertung werden vorgestellt.

## V99 Erfahrungen aus dem Netzwerk „Kontaktallergie durch Berufsstoffe“

J. Geier

Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Georg-August-Universität Göttingen

Die Entwicklung neuer Testsubstanzen für den Epikutantest ist als Folge der 14. Novelle des Arzneimittelgesetzes 2005 in Deutschland zum vollständigen Erliegen gekommen. Die zur Verfügung stehenden Diagnostika reichen im Bereich beruflich bedingter Kontaktallergien nicht aus, denn bei weitem nicht alle allergologisch relevanten Berufsstoffe sind als zugelassene Testsubstanzen verfügbar. Daher sind bei entsprechendem Verdacht auch Arbeitsstoffe des Patienten und deren Bestandteile epikutan zu testen. Für viele dieser Stoffe liegen jedoch keine Informationen zu geeigneten Testmodalitäten vor.

Ziel des Vorhabens ist die Verbesserung der Diagnostik beruflich bedingter Kontaktallergien und Identifizierung neuer beruflicher Allergene.

Im IVDK wurde das von der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) geförderte Netzwerk „Kontaktallergien durch Berufsstoffe“ (KAB-Netzwerk; Oktober 2008 bis Mai 2011) eingerichtet, das Hautärzte bei entsprechenden Fragen berät und bei der Beschaffung von Komponenten der Arbeitsstoffe unterstützt.

Es wurden Anfragen zu 255 Patienten aus 98 verschiedenen Berufen bearbeitet. 1380 berufliche verwendete Produkte und 1788 Inhaltsstoffe wurden allergologisch dahingehend bewertet, ob und ggf. wie sie epikutan getestet werden sollen. Bei 17 von 98 entsprechend getesteten Patienten (17%) wurden allergische Reaktionen auf Inhaltsstoffe der beruflich verwendeten Produkte beobachtet, die nicht als Testsubstanzen kommerziell erhältlich sind. Insgesamt handelte es sich um 21 positive Reaktionen bei 432 Testungen (5%). Diese Sensibilisierungen wären bei ausschließlicher Routinediagnostik unentdeckt geblieben. Unter anderem kam es im Bereich der Flächen- und Instrumentendesinfektionsmittel zu Reaktionen auf Didecyldimonium chloride, Laurylamine dipropylenediamine, Cocospropylenediamine-1,5-bis-guanidiniumdiacetate und N-Dodecylpropane-1,3-diamine. Unter den Inhaltsstoffen von Epoxidharz-Produkten ergab sich eine Reaktion auf 2,4,6-Tris(dimethylaminomethyl)phenol, und bei den Kühlschmierstoffen unter anderem auf (Ethylenedioxy)dimethanol.

Das Forschungsvorhaben belegt die Notwendigkeit der Berufsstofftestung. Es konnte eine umfangreiche Datenbank mit Empfehlungen für die Epikutantestung von Inhaltsstoffen beruflich verwendeter Produkte angelegt werden.

## V100 Prävention der Epoxidharzallergie

R. Rühl

BG Bau, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Frankfurt

Epoxidharze sind in Industrie und Handwerk weit verbreitet. Ob bei der Restaurierung im Museum, bei der Sanierung von Bauteilen, in der Elektroindustrie – ohne Epoxidharze geht heute nichts mehr. Auf-

grund ihres hohen Sensibilisierungspotenzials kann jedoch schon ein kurzer sorgloser Umgang ausreichen, um eine Epoxidharz-Allergie auszulösen. Der dann erforderliche Wechsel an einen Arbeitsplatz ohne Umgang mit Epoxidharzen ist wegen der großen Verbreitung dieser Produkte sehr schwierig.

Bis Ende der 1990er Jahre haben sich die Arbeitsschützer wenig mit Epoxidharzen beschäftigt. Wenn dies der Fall war, wurde sich oft auf die Lösemittel in den lösemittelhaltigen Produkten konzentriert. Erst seit 1999 gibt es für Epoxidharze eine Schlüsselnummer in der BK-DOK. Weil Epoxidharze ein extrem hohes Sensibilisierungspotenzial haben, das in sehr kurzer Zeit wirksam werden kann, reicht der Blick auf die BK-DOK allein nicht aus. Zahlreiche Sensibilisierungen erfolgen in den ersten Wochen der Beschäftigung. Die betroffenen Beschäftigten verlassen meist die Betriebe, ohne ihre Erkrankungen zu melden. Auch fehlen in der BK-DOK die Epoxidharz-Erkrankungen der Versicherten der öffentlichen Hand.

Laut IVDK ist der Anteil der in 51 dermatologischen Kliniken in Deutschland, der Schweiz und Österreich ermittelten Epoxidharz-Allergien seit Jahren fast konstant mit leicht zunehmender Tendenz. Über die Dimension der Erkrankungszahlen und die enormen Probleme in den Betrieben gibt es aber auch kaum Diskussionen.

INQA Chemie bündelt die deutschen Arbeiten zu Epoxidharzen – mit internationaler Beteiligung. So wurde ein von der DGUV finanziertes Projekt initiiert, um die vielen Inhaltsstoffe von Epoxidharzen nach ihrer Sensibilisierungspotenz zu ordnen. Dann können die Hersteller besonders sensibilisierende Inhaltsstoffe durch besonders wenig sensibilisierende ersetzen.

Bei INQA Chemie gehen Hersteller, Anwender und Arbeitsschützer aus mehreren Ländern seit vielen Jahren gemeinsame Wege. Die Ermittlung geeigneter Schutzhandschuhfabrikate für den Umgang mit lösemittelfreien Epoxidharzen oder die Entwicklung von mehrsprachigen Handlungsanleitungen sind Ergebnisse dieser internationalen Zusammenarbeit. Auch das INQA-Bewertungssystem für Epoxidharz-Produkte ist ein internationales Projekt. Es listet die sicherheitstechnisch optimalen Epoxidharz-Produkte auf ([www.inqa-epoxibewertung.de](http://www.inqa-epoxibewertung.de)).

# Strategie der ergonomischen Arbeitsgestaltung



Prof. Dr.-Ing. Kurt Landau (Hrsg.)

## Lexikon Arbeitsgestaltung

■ Best Practice im Arbeitsprozess

Unter Mitarbeit von 220 Fachautoren

1. Auflage 2007, ISBN 978-3-87247-655-5  
Gebunden, 1.384 Seiten,  
zahlreiche Grafiken und Tabellen  
€ 128,- / sFr 250,-

**Aktuelles Fachwissen. Moderne Methodik. Hoher Nutzwert.**

### Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir ..... Exemplar(e) von  
**K. Landau (Hrsg.) „Lexikon Arbeitsgestaltung“**

(Best.-Nr. 65500), 1. Auflg. 2007, zum Preis von  
€ 128,- zzgl. Versandkosten gegen Rechnung zu.

**Gentner Verlag**  
**Buchservice Medizin**  
**Postfach 101742**  
**70015 Stuttgart**

**MEHR  
INFORMATIONEN  
UND ONLINE  
BESTELLEN**



**Gentner Verlag • Buchservice Medizin**  
Postfach 101742 • 70015 Stuttgart  
Tel. 0711/63672-857 • Fax 0711/63672-735  
E-mail: buch@gentner.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\_051

## Poster

### Betriebliche Prävention

#### **P1** Befragung von Geschäftsführern zum Arbeitsschutz in kleinen Unternehmen

R. Stegmann<sup>1</sup>, B. Matschke<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, FG3.3 Evidenzbasierte Arbeitsmedizin, Betriebsärztliche Tätigkeit, Sozialer Arbeitsschutz, Berlin; <sup>2</sup>Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, FB1 – Stabsstelle Senior Policy Advisor, Berlin

Kleinbetrieben fällt es deutlich schwerer als Großunternehmen, den gesetzlichen Anforderungen und erst recht den gestalterischen Aufgaben im präventiven Arbeitsschutz nachzukommen. Zu diesem Themenbereich liegen nun Forschungsergebnisse aus dem BAuA-Projekt „Untersuchung des Kenntnisstandes von Unternehmern und Beschäftigten auf dem Gebiet des Arbeits- und Gesundheitsschutzes“ vor. Ziel des Projektes war es, den Kenntnisstand, das Arbeitsschutzhandeln sowie Wege der Wissensaneignung in kleinen Betrieben zu beschreiben sowie Empfehlungen abzuleiten.

Methode: Telefonbefragung von Geschäftsführern (n = 1000) aus kleinen Unternehmen und betriebliche Fallstudien.

Die Studie vermittelt kontrastive Einblicke in das betriebliche Handeln kleiner Unternehmen. 64 % der Geschäftsführer vertreten die Meinung: „Hauptsache wir stoßen nicht gegen Gesetze“. Über 50 % der befragten Geschäftsführer können allerdings kein Gesetz nennen, das ihnen aus der Praxis bekannt ist. In 38 % der befragten Kleinbetriebe fanden Gefährdungsbeurteilungen statt. Neun von zehn Unternehmen berichten, dass sie sich anders einen Überblick verschaffen und daraus Maßnahmen ableiten. In drei von fünf der befragten Betriebe ist für die Geschäftsführer die betriebsärztliche/sicherheitstechnische Betreuung unklar. Drei von fünf Geschäftsführern sehen einen weitergehenden Informationsbedarf vor allem zur Gesundheitsförderung und zu Arbeitsstress.

Kleine Unternehmen handeln im Arbeitsschutz im günstigsten Fall auf der Grundlage eines begrenzten Basiswissens und mit Unterstützung von Experten. Ein Großteil der Unternehmen handelt aber auch dann, wenn das formale Wissen gering ist – und zwar aus einem intrinsischen Verantwortungsgefühl heraus. Im ungünstigsten Fall handeln sie kaum bis gar nicht. Es stellt sich

die Frage, wie Arbeitsschutzwissen zukünftig besser handhabbar gemacht werden kann. Aus Unternehmenssicht erscheint vor allem das umsetzbar, was gute betriebliche Praxis zu leisten vermag – nach dem Motto „Aus der Praxis für die Praxis“. Förderlich erscheint überdies eine bedarfsorientierte Zusammenarbeit mit externen Experten.

Stichprobenziehung auf Grundlage der Betriebsstättenstatistik der Bundesagentur für Arbeit – repräsentative Stichprobe von Kleinst- und Kleinunternehmen bis 49 MA.

#### **P2** Aspekte des Kühlschmiermittel – Managements in metallverarbeitenden Betrieben und ihr Einfluss auf den Gesundheitszustand der Beschäftigten

W. Weistenhöfer, T. Baumeister, B. Kütting, H. Drexler

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

Verunreinigungen und Zusätze in Kühlschmiermitteln (KSM) können vorübergehende oder bleibende gesundheitliche Schäden an Haut, Augen und Atemwegen hervorrufen. KSM-exponierte Beschäftigte tragen somit ein erhöhtes Risiko, an einem Handekzem, einer Atemwegserkrankung oder Augenreizungen zu erkranken. In dieser Studie wird der Einfluss des KSM-Managements auf den Gesundheitszustand bei Beschäftigten der metallbearbeitenden Industrie untersucht.

Bei 313 Beschäftigten aus kleinen und mittelständischen Unternehmen der deutschen Metallindustrie wurde der Hautbefund der Hände mittels des HEROS-Hautscores untersucht. Mit einem standardisierten Fragebogen wurden Angaben zu Atemwegsbeschwerden und Augenreizungen erhoben. Bei den Verantwortlichen der Betriebe wurden Informationen zur Verwendung der KSM anhand eines entsprechenden Fragebogens ermittelt.

Überwiegend wurden wasserlösliche KSM als Emulsionen verwendet. Eine Untersuchung von KSM-Proben erfolgte im Mittel wöchentlich, in 71 % der Fälle durch auswärtige Firmen. In 22 % fanden sich keine, in 43 % zwei bis 10-mal und in 34 % 12-mal und öfter pro Jahr Auffälligkeiten bei der Untersuchung der KSM, wobei in 39 % Verunreinigungen durch Pilze und Bakte-

rien angegeben wurden. Bei Auffälligkeiten wurden in 33 % Biozide zugesetzt, in 45 % wurde das KSM ausgetauscht. An Maschinen, die über zentrale KSM-Anlagen versorgt wurden, traten signifikant häufiger mikrobielle Kontaminationen auf und Biozid-Anwendungen mussten häufiger durchgeführt werden, als an einzeln befüllten Maschinen. Beschäftigte mit Augenreizungen bei der Arbeit und Beschäftigte, die Atembeschwerden oder Hustenreiz bei der Arbeit angaben, waren eher gegenüber Bakterien und Pilzen im KSM exponiert als beschwerdefreie (52 vs. 38 % bzw. 50 vs. 38 % bzw. 60 vs. 37 %). Ein signifikanter Einfluss von Art, Austauschhäufigkeit oder Auffälligkeiten des KSM bzw. des Einsatzes von Bioziden auf die Hautbefunde zeigte sich nicht.

Mikrobielle KSM-Kontaminationen und ein damit verbundener Einsatz von Bioziden können Irritationen der Augen und Beschwerden der Atemwege hervorrufen. Da derartige Verunreinigungen in zentralen KSM-Anlagen häufiger auftreten, ist aus präventivmedizinischer Sicht der Einsatz einzeln befüllter Maschinen an Stelle zentral befüllter KSM-Anlagen zu befürworten.

#### **P3** Audiometrie im Längsschnitt bei Bauarbeitern

D. Seidel, B. Hartmann, H. Elliehausen, D. Tesch, A. Wahl-Wachendorf

Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Arbeitsmedizinisch-Sicherheitstechnischer Dienst, Berlin

Hörverlust (HV) durch Lärmeinwirkung kann durch technischen Lärmschutz und persönlichen Gehörschutz vermieden werden. Durch die Beobachtung des Hörvermögens (Audiometrie) können Auffälligkeiten erkannt und rechtzeitig präventive Maßnahmen eingeleitet werden. Anhand von Vorsorgedaten aus der Bauwirtschaft werden Entwicklungen des Hörvermögens verschiedener Berufs- und Lärmexpositionsgruppen dargestellt und die Chancen der Vorsorge diskutiert.

Die beim ASD der BG BAU verfügbaren Daten der arbeitsmedizinischen Vorsorge männlicher Beschäftigter der Bauwirtschaft wurden in Querschnittsvergleichen (1991–2011, ca. 750 000 Beschäftigte) und im Längsschnitt über 3 Messzeitpunkte (1997–2011, ca. 42 000 Beschäftigte) ana-

lysiert. Zur Bewertung der Hörverluste wurden die Kriterien des G20 Lärm benutzt. Der Hörverlust in dB pro Jahr wurde pro Untersuchten mittels linearer Regression geschätzt. Die Auswertungen erfolgen seitenabhängig sowie bezogen auf das schlechtere Ohr. Anhand des Längsschnittes wird die Entwicklung der Hörverluste insbesondere im Zusammenhang mit dem Alter und Berufsgruppen dargestellt.

Der Anteil auffälliger Audiometriebefunde (z. B. Hörverlust  $\geq 40$  dB bei 2 kHz) steigt mit dem Alter und der Expositionsgruppe (bis 80, 81–90,  $> 90$  dB) an. Er nimmt jedoch im zeitlichen Verlauf ab. So waren nach obigen Kriterium in der Klasse 55–59 Jahre und Lärmbelastung (LB)  $> 90$  dB 1991–1996 26% und 2007–2011 17% auffällig. In der Klasse 20–24 Jahre und LB  $> 90$  dB waren es 1,3% vs. 0,8%.

Über drei Messpunkte (Follow-up 9,5 Jahre) steigt der mittlere lineare Regressionskoeffizient (dB/Jahr) bei jungen Bauarbeitern unter 25 Jahre bei 4 kHz mit der Expositionshöhe von 0,55 (LB bis 80 dB) auf 0,92 (LB  $> 90$  dB) an, der mittlere Baseline-Hörverlust bei 4 kHz beträgt 13 vs. 14 dB. Mit steigendem Alter nähern sich die Koeffizienten wieder an, die Klassen beginnen aber auf unterschiedlichem Baseline-Niveau. Zum Beispiel gilt für 45–54 Jahre: HV = 1,59 dB/Jahr (LB bis 90 dB) vs. 1,50 (LB  $> 90$  dB)), bei unterschiedlichem Baseline-Niveau (31 vs. 40 dB). Trotz einiger Grenzen der Routinedaten zeigen sich Erfolge der Prävention in den mittleren Altersgruppen. Die stetige Zunahme des Hörverlusts mit steigendem Alter beschleunigt sich bis um das 45. Lebensjahr. Ein wesentlicher Grundstein wird bereits in den früheren Jahren gelegt, was die besondere Bedeutung der Beratung bei Jüngeren belegt.

## P4 Die Sicherheitsbeauftragten als Partner der Betriebsärzte

S. Siegmann, P. Angerer

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Eine Schlüsselrolle bei der Gestaltung von Sicherheit und Gesundheit spielen die Sicherheitsbeauftragten (Sibe). Sie sind die Akteure, die in den Unternehmen die Maßnahmen des Präventionsauftrags unterstützen und die in die Organisation des Arbeitsschutzes aktiv einzubinden sind. Die Betriebsärzte (BA; ca. 12 000) und Fachkräfte für Arbeitssicherheit (Sifa; ca. 75 000) sind ihre primären Ansprechpartner. Es gibt derzeit rund 650 000 Sicherheitsbeauf-

tragte in Deutschland. Wenig ist über ihre Zusammenarbeit mit den Betriebsärzten bekannt. Sicherheitsbeauftragte verschiedener Betriebsgrößen wurden mittels eines standardisierten Fragebogens dazu befragt, wie sie ihr Rollenbild und ihre Einbindung wahrnehmen.

Die Zusammenarbeit mit dem BA wird in 28,9% als „sehr gut“ und bei 35,5% als „gut“ und mit der Sifa wird von 39% als „sehr gut“ und 35,4% als „gut“ empfunden. 30,9% empfinden die Akzeptanz durch den Vorgesetzten als „sehr gut“ und 35,8% als „eher gut“. Die Akzeptanz der Kollegen ist geringer: 30,2% empfinden sie als „sehr gut“ und 45,2% als „eher gut“. Die Frage nach dem Grad der Umsetzung ihrer Vorschläge beantworten 16,5% mit „sehr oft“, 35,5% „eher oft“ und 41,2% „teilweise“. Die Gefährdungsbeurteilung (GBU) ist für 63,5% ein wichtiges Instrument; 23,5% fühlen sich bei der Erstellung der GBU voll eingebunden und 32,5% teilweise. 61,2% der Sibe sind Ersthelfer, 25,9% Brandschutzbeauftragte und 16,5% Evakuierungshelfer; weitere 3,5% Pandemiehilfer. 85,4% würden sich die Erstellung von Plattformen zum Austausch mit anderen Sibe wünschen. Insgesamt sind 15,9% „sehr zufrieden“ und 43,9% „eher zufrieden mit ihrer Tätigkeit als Sibe. 90,4% der Befragten wurden bei einem UVT ausgebildet und 92,8% geben an, die Möglichkeit zur Fortbildung zu haben.

Die i. d. R. sehr gut ausgebildeten Sibe sind ein wichtiger Bestandteil der Arbeitsschutzorganisation, der viel zu selten in den Fokus rückt. Nur 64,4% der Befragten arbeiten „gut“/„sehr gut“ mit den BA zusammen. Hier liegt ein großes Potential brach. Ein großer Bedarf besteht an der Erstellung von Plattformen (z. B. in den Social Media) zum außerbetrieblichen, fachlichen Austausch. Diese könnten dann auch zur Verbesserung der Zusammenarbeit mit den Betriebsärzten und der fachlichen Fortbildung in Gesundheitsfragen genutzt werden. Angesichts des Betriebsärztemangels sollten diese Wege zur Optimierung der Zusammenarbeit genutzt werden.

## P5 Arbeitsplatz Krankenhaus: Lärmbelastung und Ansätze zur Prävention

G. Notbohm, S. Siegmann, P. Angerer

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Heinrich Heine Universität Düsseldorf

Aus Krankenhäusern und speziell Intensivstationen werden seit Jahren immer wieder hohe Schalleexpositionen berichtet, die nach

den WHO-Schutzziele für Behandlungsräume ( $L_{eq, tags} < 30$  dB(A)) und für Patientenzimmer ( $L_{eq, tags} < 35$  dB(A) und nachts  $< 30$  dB(A) mit Spitzenpegeln bis max. 40 dB(A)) unangemessen wären. Um die tatsächliche Belastungssituation abzuschätzen, sollen entsprechende Veröffentlichungen in einer Literaturrecherche ausgewertet werden.

Mittels Literaturrecherche in MEDLINE und weiteren Datenbanken wurden Veröffentlichungen der letzten 20 Jahre zu relevanten Stichworten wie „Lärm“, „Schallpegel“, „Krankenhaus“, Intensivstation“ u. Ä. gesucht. Es ergeben sich über 100 Arbeiten, in denen akustische Belastungen von Personal und/oder Patienten – in der Regel auf bestimmten Stationen – berichtet werden. Meist werden auch gesundheits- oder verhaltensbezogene Auswirkungen erfasst, gelegentlich wird über Maßnahmen zur Verbesserung der Situation berichtet.

Vorhandene Metaanalysen beschreiben international einen kontinuierlichen Anstieg der berichteten Schallpegel in Krankenhäusern im Laufe der letzten 40 Jahre. Auch in der EU werden in aktuellen Studien je nach Station und Arbeitsvorgängen Mittelungspegel zwischen 42 und 60 dB(A) tags und zwischen 36 und 57 dB(A) nachts mit Spitzen von 70 dB(A) und mehr berichtet.

Wesentliche Ursache der hohen Schallpegel sind gerätebedingte Geräusche inkl. akustischer Alarmsignale, insbesondere auf den Intensivstationen. An zweiter Stelle steht der personalbedingte Lärm durch Gespräche, Arbeitsgeräusche etc. Zu Auswirkungen speziell der Lärmbelastung an solchen Arbeitsplätzen fehlen aussagekräftige Studien. In einer deutschen Studie geben 60,5% der Pflegekräfte auf Intensivstationen an, „sehr“ oder „ziemlich“ durch Lärm belastet zu sein – gegenüber nur 33,7% auf der Normalstation.

Zur Reduzierung der Lärmbelastung setzen einige Kliniken Programme zur Verhaltens- und Verhältnisprävention ein, die Verhaltensänderungen der Beschäftigten mit organisatorischen, technischen oder baulichen Maßnahmen verbinden.

Die berichteten Lärmbelastungen erreichen nicht die in Deutschland maßgeblichen Auslösewerte nach der LärmvibrationsArbSchV, die erst ab einem Tages-Expositionspegel  $L_{EX,8h} > 80$  dB(A) Schutzmaßnahmen vorsehen. Angesichts der verantwortungsvollen Tätigkeiten im Klinikbereich sollten niedrigere Schutzziele vorgesehen werden, wie sie z. B. in der VDI 2058 mit  $L_{eq} < 55$  dB(A) für ärztliche Tätigkeiten genannt werden.

## P6 Unterwegs für den Beruf: Formen, Verbreitung und gesundheitliche Implikationen arbeitsbedingter Mobilität. Ein Forschungsüberblick

H. Rüger<sup>1</sup>, N. Schneider<sup>2</sup>, S. Letzel<sup>1</sup>, E. Münster<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz; <sup>2</sup>Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung, Wiesbaden

Arbeitsbedingte Mobilität ist ein weit verbreitetes Phänomen in Deutschland. Neuere Untersuchungen zeigen, dass rund jeder Zweite im erwerbsfähigen Alter bereits Mobilitätserfahrungen gesammelt hat. Die Formen sind dabei vielfältig: Erwerbstätige sind beispielsweise als tägliche Fernpendler, Wochenendpendler oder auf häufigen Dienstreisen im In- und Ausland unterwegs oder ziehen aus beruflichen Gründen in eine andere Region um. Neben dem Risiko von Dienst- bzw. Arbeitsweegeunfällen könnte das Mobilitätsverhalten einen wichtigen psychomentalen sowie psychosozialen Belastungsfaktor im Rahmen der betrieblichen Gesundheit darstellen.

Es wurde eine systematische Literaturrecherche in den drei internationalen Literaturdatenbanken „Pubmed“, „Sowiport/CSA Sozialwissenschaftliche Datenbanken“ und „PsychINFO“ durchgeführt. Suchterme mit einschlägigen Schlüsselwörtern bzw. deren Variationen wurden verwendet, die Suchergebnisse auf Relevanz geprüft und selektiert.

Die Recherche ergab für „Pubmed“ 119, für „Sowiport“ 69 und für „PsychINFO“ 81 mittelbar relevante Veröffentlichungen. Nach eingehender Prüfung wurde eine weitere Auswahl inhaltlich und methodisch unmittelbar relevanter Studien getroffen. Demnach wurden für Fernpendeln 23, für Dienstreisen 11, für Umzugsmobilität 4 sowie für berufsbedingte Fernbeziehungen 3 Studien berücksichtigt. Dabei zeigte sich, dass der internationale Forschungsstand lediglich für vereinzelte Formen (Fernpendler) recht gut entwickelt ist, hinsichtlich der gesamten Bandbreite des beruflich bedingten Mobilitätsgeschehens allerdings wenig. Der Forschungsstand beruht weit überwiegend auf Befragungsstudien, die quasi unisono auf einen Zusammenhang zwischen Mobilitätsverhalten und Stresserleben hinweisen.

Es fehlen allerdings objektive Parameter sowie geeignete Längsschnittdesigns zur validen Untersuchung und Beurteilung der möglichen arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren resultierend aus beruflichen Mobilitätserfordernissen. Daneben fehlt ein integrierter Ansatz zur Erfassung berufsbeding-

ten Mobilitätsverhaltens und mithin ein systematischer Vergleich zwischen verschiedenen Formen von Mobilität. Insgesamt ist der Forschungsstand zu dieser auch für die Arbeitsmedizin zunehmend wichtiger werdenden Thematik wenig entwickelt. Ein potenziell relevanter Parameter der betrieblichen Gesundheit bleibt damit bislang weitgehend unbeachtet.

## P7 Untersuchungen zum sicheren, beruflichen Umgang mit Arzneimitteln am Beispiel der Antiinfektiva

C. Heynemann<sup>1</sup>, B. Roßbach<sup>1</sup>, I. Krämer<sup>2</sup>, A. Heinemann<sup>3</sup>, S. Letzel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz; <sup>2</sup>Apothek, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz; <sup>3</sup>Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Fachbereich Gefahrstoffe und Toxikologie, Köln

Mehrere Millionen Menschen haben regelmäßig beruflichen Umgang mit Arzneimitteln, wobei zahlreiche Arzneistoffe kanzerogene, mutagene, reproduktionstoxische oder sensibilisierende Eigenschaften besitzen. Die Zytostatika sind die prominenteste und bestuntersuchte Gruppe unter den Arzneistoffen mit Gefahrstoffeigenschaften. Die lange und intensive Beschäftigung mit diesen schlägt sich in sehr aufwändigen technischen, organisatorischen und personenbezogenen Schutzmaßnahmen, einem regelmäßigen Monitoring des Arbeitsplatzes und Untersuchungen der Mitarbeiter nieder. All dies hat in den letzten Jahren zu einer erheblichen Steigerung der Arbeitssicherheit geführt.

Während im Bereich der Zytostatika auf Basis umfangreicher Daten zu Recht hohe Maßstäbe an die zu treffenden Schutzmaßnahmen angelegt werden, sind mögliche Gefährdungen, die aus dem Umgang mit Arzneimitteln anderer Gruppen resultieren könnten bei weitem weniger gut untersucht. Dabei liegen in der Literatur für mindestens 500 Arzneistoffe der häufigsten Ordnungsgruppen Daten vor, die den Verdacht einer kanzerogenen oder mutagenen oder reproduktionstoxischen oder sensibilisierenden Eigenschaft nahe legen.

Unter dieser Betrachtung ist es ein Ziel des Projekts, mögliche Defizite des Arbeitsschutzes beim Umgang mit Arzneimitteln, am Beispiel der Antiinfektiva zu identifizieren. Zur Beurteilung der möglichen Gefährdung der Mitarbeiter sind zunächst stoffbezogene Gefährdungsmerkmale zu erfassen. Außerdem sind Dauer und Inten-

sität der Exposition bei einschlägigen Tätigkeiten zu evaluieren.

Relevante stoffbezogene Gefährdungsmerkmale werden aus der Literatur und aus Datenbanken ermittelt. Zur Abschätzung der Exposition finden derzeit Begehungen auf Stationen in Kliniken und Pflegeeinrichtungen statt. Ziel ist hierbei die häufigsten und expositionsintensivsten Tätigkeiten zu bestimmen und eingehend zu beschreiben. Im Rahmen dieses Beitrages ist eine Vorstellung erster Ergebnisse dieser Begehungen vorgesehen.

Die mit diesen Tätigkeiten verbundenen Expositionen werden im Rahmen von experimentellen Untersuchungen im Anschluss an die Erhebungen näher quantifiziert. Diese Untersuchungen sollen eine nähere Identifikation der Expositionsdeterminanten ermöglichen sowie die Bedeutung der unterschiedlichen Expositionswege klären.

Nach der Abschätzung der für die Beschäftigten zu erwartenden effektiven Gefährdung, sollen Schutzmaßnahmen entwickelt und Handlungsanweisungen für die Praxis formuliert werden.

## P8 Berufsbedingte Belastungen von Schwangeren im Rahmen einer Machbarkeitsstudie für eine prospektive Kohortenstudie zur Erfassung intrauteriner Risikofaktoren

D. Nitsche<sup>1</sup>, D. Spahn<sup>1</sup>, A. Wiesel<sup>2</sup>, A. Queißer-Luft<sup>2</sup>, B. Roßbach<sup>1</sup>, S. Letzel<sup>1</sup>, E. Münster<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz; <sup>2</sup>Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Mainz

Die Erwerbstätigenquote der Frauen ist in den letzten Jahren auf 66,8 % angewachsen. Auch steigt tendenziell der Anteil der Frauen, die in der Schwangerschaft arbeiten. Untersuchungen zur Auswirkung von Berufstätigkeit auf den Schwangerschaftsverlauf liefern widersprüchliche Ergebnisse. Für präventive Maßnahmen des Arbeitgebers im Rahmen des Schutzes der werdenden Mutter, muss die Schwangerschaft dem Arbeitgeber mitgeteilt werden. Ob und zu welchem Zeitpunkt Schwangere ihren Arbeitgeber informieren, wurde bisher in Deutschland nicht untersucht und Ergebnisse werden nachfolgend erstmalig vorgestellt.

In einer Querschnittsstudie wurden Frauen zwischen der 14. und 26. Schwangerschaftswoche in zwei ausgewählten spezialisierten gynäkologischen Praxen in Rheinland-Pfalz von September 2008 bis Februar 2009 rekrutiert. Der schrift-

lich auszufüllende Fragebogen beinhaltete Fragen u. a. zu Gesundheit, Beruf und Risikowahrnehmung. Kreuztabellen, absolute und relative Häufigkeiten wurden mit SPSS errechnet. Die gruppenspezifischen Analysen sind mittels Chi<sup>2</sup>-Test und Fisher Exakt Test durchgeführt worden ( $\alpha = 0,05$ ).

Bei einer Teilnahmequote von 55,1 % haben insgesamt 168 Schwangere an der Befragung teilgenommen. Insgesamt lagen von 167 Schwangeren plausible Fragebogendaten vor. Die untersuchten Teilnehmerinnen waren zwischen 18 und 43 Jahre alt (Mittelwert: 33,2 Jahre; Standardabweichung 5,3; Median 33,0). Bei 56,9 % der Frauen bestand eine Risikoschwangerschaft. 80,6 % der Teilnehmerinnen waren berufstätig, wobei in der Gruppe der Frauen mit Risikoschwangerschaft der Anteil der berufstätigen Frauen mit 75,8 % niedriger lag (ohne Risikoschwangerschaft 87,0 %). 87,6 % haben ihrem Arbeitgeber die Schwangerschaft mitgeteilt (im Schnitt in der 12. Woche) und 80,6 % gaben an, dass der Arbeitgeber wegen der Schwangerschaft Rücksicht nimmt. 40,3 % sind während der Schwangerschaft beruflichen Belastungen ausgesetzt (bei vorliegender Risikoschwangerschaft: 37,7 %). Die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen, Risikoschwangerschaft ja/nein, waren statistisch nicht signifikant.

Eine Selektionsverzerrung durch die Auswahl der Untersuchungszentren muss bei der Analyse berücksichtigt werden. Die Ergebnisse zeigen, dass ein hoher Anteil von über 80 % der Schwangeren beruflich aktiv ist und über ein Drittel der Befragten angeben, an ihrem Arbeitsplatz beruflichen Belastungen ausgesetzt zu sein. Dies gilt gleichermaßen für Teilnehmerinnen mit und ohne Risikoschwangerschaft. Gerade für Frauen mit einer vorliegenden Risikoschwangerschaft, sollte der Arbeitgeber die Arbeitsorganisation so gestalten, dass berufliche Belastungen möglichst minimiert werden.

## **P9** Risikoperzeption von Ernährungsgefahren während der Schwangerschaft im Rahmen einer Machbarkeitsstudie für eine prospektive Kohortenstudie zur Erfassung intrauteriner Risikofaktoren

D. Spahn<sup>1</sup>, D. Nitsche<sup>1</sup>, A. Wiesel<sup>2</sup>, A. Queißer-Luft<sup>2</sup>, B. Roßbach<sup>1</sup>, S. Letzel<sup>1</sup>, E. Münster<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz; <sup>2</sup>Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Geburtenregister Mainzer Modell, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Die Schwangerschaft ist nicht nur mit Veränderungen der Körperfunktionen verbunden, sondern kann ebenso mit physiologischen, sozialen und psychologischen Verhaltensveränderungen einhergehen. Wissenschaftliche Erkenntnisse zur Risikowahrnehmung in der Schwangerschaft gerade in Bezug auf die Ernährung fehlen derzeit und werden erstmalig für Deutschland aufgeführt.

In einer Querschnittsstudie wurden Frauen zwischen der 14. und 26. Schwangerschaftswoche in zwei spezialisierten gynäkologischen Praxen in Rheinland-Pfalz von September 2008 bis Februar 2009 rekrutiert. Der Fragebogen beinhaltete Variablen zu Gesundheit, Beruf, Risikowahrnehmung, Informationsverhalten, Ernährung, Gesundheitsverhalten und zur eigenen Risikowahrnehmung. Die Auswertungen wurden mit SPSS errechnet, die gruppenspezifischen Analysen sind mittels Chi<sup>2</sup>-Test und Fisher Exakt Test durchgeführt worden ( $\alpha = 0,05$ ).

Bei einer Teilnahmequote von 55,1 % haben insgesamt 168 Schwangere an der Befragung teilgenommen. Insgesamt lagen von 167 Schwangeren plausible Fragebogendaten vor. Die untersuchten Teilnehmerinnen waren zwischen 18 und 43 Jahre alt (Mittelwert: 33,2 Jahre; Standardabweichung 5,3; Median 33,0). Bei 56,9 % der Frauen bestand eine Risikoschwangerschaft. 61,6 % der Teilnehmerinnen mit einer Risikoschwangerschaft haben mäßige bis sehr große Angst vor Erregern oder verunreinigten Lebensmitteln (ohne Risikoschwangerschaft: 46,3 %,  $p = 0,022$ ). 59,4 % der Schwangeren mit Risikoschwangerschaft glauben, dass unausgewogene Ernährung ein mäßiges bis sehr großes Risiko für ihr ungeborenes Kind darstellt (ohne Risikoschwangerschaft: 56,5 %  $p = 0,309$ ). Dementsprechend achten 71,4 % der Frauen mit Risikoschwangerschaft stark bis sehr stark auf ihre Ernährung (ohne Risikoschwangerschaft: 84,1 %,  $p = 0,122$ ).

Eine Selektionsverzerrung durch die Auswahl der Untersuchungszentren ist nicht auszuschließen und muss bei der Analyse berücksichtigt werden. Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass viele Teilnehmerinnen sehr genau auf die Ernährung achten und mögliche Risiken für das ungeborene Kind wahrnehmen. Frauen mit einer diagnostizierten Risikoschwangerschaft haben zudem eine gesteigerte Risikoperzeption. Es bedarf weiterer aufklärender Angebote, um über tatsächliche oder unnötig empfundene Risiken zu informieren und so vorhandene Ängste zu berücksichtigen.

## Psychomentele Belastungen I

### **P10** Abhängigkeit kognitiver Leistungen von der Ausprägung des Vegetativums

B. Thielmann<sup>1</sup>, M. Weippert<sup>2</sup>, M. Wilke<sup>1</sup>, I. Böckelmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bereich Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg;

<sup>2</sup>Institut für Präventivmedizin, Rostock

Verschiedene Studien belegen enge Beziehungen zwischen Vegetativum und bestimmten Zentren im Gehirn (wie für Aufmerksamkeit und Motivation sowie Affekte und mentale Funktionen). Somit wird die Verschiebung im Bereich der sympathisch-parasympathischen Dynamik als Mediator sowohl für psychosomatische und kardiovaskuläre Erkrankungen als auch für kognitive Leistungen angesehen. Die Herzratenvariabilität (HRV) gilt als Indikator für autonome Kontrollmechanismen der Herzkreislauf-Regulation und eine Messgröße der neurovegetativen Aktivität. Ziel dieser Studie war es, aus den Messergebnissen der kardialen Reaktion auf psychomentele Belastungen Rückschlüsse auf den prädiktiven Wert der Ruhe-HRV hinsichtlich der kardiovaskulären Antwort auf das psychische Stressempfinden zu ziehen.

Wir untersuchten insgesamt 228 Probanden (101 Vagotoniker und 127 Sympathikotoniker im Alter zwischen 35 und 65 Jahren) im standardisierten Testlabor unter gleichen Bedingungen. Unter Ableitung von kardiovaskulären Beanspruchungsparametern (Herzfrequenz und die HRV) mit Hilfe des Geräts PowerLab (AD Instruments) in Ruhe, Testphase und Erholung (je 5 min) mussten psychomentele Belastungstests (CORSI, DT, STROOP aus dem Wiener Testsystem, Fa. Schuhfried) absolviert werden. Die verwendeten Testverfahren erforderten eine visuelle und akustische Informationsaufnahme und -verarbeitung.

Es zeigten sich unter Testbelastungen und in der Erholungsphase teilweise hoch signifikante Unterschiede der Beanspruchungsparameter zwischen den beiden untersuchten Gruppen. Die Betrachtungen der einzelnen Testergebnisse der psychomentalen Belastungstests ergaben ebenfalls teilweise signifikante Unterschiede zugunsten der Sympathikotoniker (z. B. mediane Reaktionszeit (DT) mit  $p \leq 0,021$ , Benennzeit-Baseline (STROOP) mit  $p \leq 0,008$ ).

In der modernen Arbeitswelt sind viele Arbeitnehmer psychischem Stress ausgesetzt, sodass die Arbeitsmedizin praktikable Instrumente benötigt, die die Kardioreaktivität auf psychische Belastungen abschätzen

zen kann. Eine Ermittlung der sympathikogalen Balance unter Ruhebedingungen und die kardiale Reaktion auf mentale Provokationstests im Labor könnten Rückschlüsse auf die Bewältigung psychischer Beanspruchungen im Arbeitsalltag geben. Die Bestimmung der HRV spielt dabei eine wichtige Rolle und könnte als Bindeglied zwischen arbeitsphysiologischer Beanspruchungsforschung und (praktischer) Arbeitsmedizin bei der Risikostratifizierung der Herz-Kreislauf-Erkrankungen betrachtet werden.

## P11 Arbeitspsychologische Befragung von Teilnehmern eines Stressbewältigungskurses für Studierende

B. Thielmann<sup>1</sup>, I. Libuda<sup>1</sup>, E. Ackermann<sup>2</sup>, I. Böckelmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bereich Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg;

<sup>2</sup>Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Durch veränderte Studienbedingungen sind psychische Beeinträchtigungen unter Studierenden weit verbreitet. Die Mehrheit der Studierenden besitzt Kenntnisse über die notwendigen Anpassungsreaktionen und die dementsprechend erforderlichen Anpassungsleistungen. Allerdings gerät jeder 5. Studierende mindestens einmal im Verlauf des Studiums an die Grenzen seiner Bewältigungsmöglichkeiten. Interventionen zur Bewältigung von Lern- und Arbeitsstörungen gewinnen weiter an Bedeutung. Ziel unserer Untersuchungen war die Erfassung der Effekte durch das Erlernen von Stressbewältigungsmechanismen (wie autogenem Training) oder die Wahrnehmung, Analyse und Bewertung von Stressempfindungen.

Wir untersuchten 97 Datensätze von Studierenden verschiedener Fakultäten der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Davon absolvierten 76 Studierende (Durchschnittsalter 25,0 ± 3,7 Jahre) einen fakultativ angebotenen Stressbewältigungskurs. Die restlichen 21 Studierenden gehörten einer Kontrollgruppe an, die nicht am genannten Stressbewältigungskurs teilnahmen. Alle Studierenden wurden zu Beginn, am Ende des achtwöchigen Stressbewältigungskurses sowie 3 Monate nach Kursende mit standardisierten Fragebögen (AVEM, KOEPS, DSI, EBF, SVF und SBUSB) befragt.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass zu Beginn des Stressbewältigungskurses 75 % der Studierenden in gesundheitsschädigende AVEM-Kategorien B und AB einzuordnen waren. 3 Monate nach Kursbesuch reduzierte sich dieser Anteil auf 53 %. An-

ders sah dies bei dem gesundheitsgefährdenden AVEM-Reintyp A aus. Zu Beginn waren hier 1,4 % und nach 3 Monaten Kursbesuch 17,6 % der Studierenden der Testgruppe zuzuweisen. Gesundheitsgefährdende AVEM-Reintypen A und B in der Kontrollgruppe waren kaum nachweisbar. Der Mischtyp AB war mit 14,3 % zu Beginn und mit 11,8 % zum 3. Untersuchungszeitpunkt gering ausgeprägt. Viele Dimensionen verschiedener Fragebögen konnten durch die Kursteilnahme positiv beeinflusst werden (z. B. „Entspannung“ des SVF mit signifikanter Erhöhung von  $p \leq 0,001$  überwiegend zwischen Kursbeginn und -ende).

Es erscheint sinnvoll, bereits frühzeitig im Studium gesundheitsgefährdende Belastungen zu thematisieren. Für den Studierenden ist notwendig, auf eine angemessene Bewältigung hinzuwirken. Der Stressbewältigungskurs bietet eine Möglichkeit, mit den anfallenden Belastungen im Studium umzugehen und persönliche Ressourcen gezielt zu nutzen und zu stärken.

## P12 Herzratenvariabilität bei Erzieherinnen und Erziehern im Kinderheim – Ein Vergleich von Tagen mit und ohne anschließenden Nachtdienst

S. Darius<sup>1</sup>, I. Böckelmann<sup>1</sup>, B. Poschadel<sup>2</sup>, R. Wegner<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; <sup>2</sup>Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und maritime Medizin, Hamburg

Aufgrund des Wandels in der Arbeitswelt werden immer mehr psychische Belastungen und auch Erkrankungen der Arbeitnehmer registriert, gerade auch in Sozialberufen. Auch von Erzieherinnen und Erziehern in Kinderheimen sind zunehmend Klagen über zu hohe Belastungen zu verzeichnen, speziell an Tagen mit anschließender Bereitschaft, an denen die Erzieherinnen und Erzieher mehr als 24 Stunden im Dienst sind.

Im Rahmen einer Feldstudie sollte untersucht werden, ob und inwieweit sich die Beschwerden über die Belastung bei Heimpersonal mittels Analyse der Herzratenvariabilität (HRV) als einen gängigen physiologischen Beanspruchungsparameter objektivieren lassen.

Die Untersuchung erfolgte auf freiwilliger Basis bei 30 Probanden (20 Frauen und 10 Männern) im Alter von 43,9 ± 9,14 Jahren. Den Probanden wurde ein Langzeit-EKG-Gerät (Fa. Schiller, MT 101) für 24 Stunden sowohl an einem Arbeitstag mit anschließendem Bereitschaftsdienst

(Schichttag) als auch an einem normalen Arbeitstag ohne Bereitschaftsdienst (Vergleichstag) angelegt. Die Auswertung der RR-Daten aus den EKGs erfolgte mit dem Programm Kubios 2.0 (Biosignal Analysis and Medical Imaging Group, Kuopio, Finnland) im Zeit-, Frequenz- und nicht-linearen Bereich. Ausgewertet wurden jeweils drei Stunden in der Nacht (2:00–5:00 Uhr) und am Tag (13:00–16:00 Uhr). Subjektive Beschwerden wurden mittels standardisierter Fragebögen erfasst.

Die HRV-Analyse ergab nur geringe Unterschiede im intraindividuellen Vergleich. Statistisch signifikante Differenzen waren nur im Tag-Nacht-Vergleich an beiden Untersuchungstagen zu verzeichnen. Hier wurde eine Zunahme der HRV-Beanspruchungsparameter [Zunahme der Herzfrequenz und auch der LF/HF-Ratio (Parameter der sympathogalen Balance)] am Tage deutlich, während diese nachts zurückgingen. Im Vergleich der unterschiedlichen Tage waren dagegen keine signifikanten Differenzen bei den Beanspruchungsparametern festzustellen. Auffällig war aber, dass die LF/HF-Ratio bei den Erziehern sowohl am Schichttag als auch am Vergleichstag im Vergleich zu Normwerten erhöht war.

Einen Zusammenhang der geäußerten subjektiven Beschwerden mit objektiven HRV-Parametern konnten wir nicht feststellen. Unsere Auswertungen ergaben, dass die Erzieherinnen und Erzieher sich in der Nacht sowohl am Vergleichstag als auch nach Schichtdienst gut erholen konnten. Die Erhöhung der LF/HF-Ratio spricht aber dafür, dass die sympathogale Balance bereits gestört ist, dass die sympathische Aktivität überwiegt.

## P13 Erfassung der Arbeitssituation, des Handlungsspielraums und der persönlichen Ressourcen von wissenschaftlichen und ärztlichen Mitarbeiterinnen

J. Kulemann, I. Böckelmann

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

Für die Unterrepräsentation von Frauen auf dem fortschreitenden wissenschaftlichen Karriereweg gibt es vielerlei Ansätze, in denen sich innere, psychologische, und äußere, auch soziale Barrieren gegenüberstellen.

Ziel der Untersuchung war die Ermittlung von Arbeitssituation, Handlungsspielraum und persönlichen Ressourcen von wissenschaftlichen (WMA) und ärztlichen

Mitarbeiterinnen (ÄMA) der Institute und Kliniken der Universitätsmedizin Magdeburg.

Es wurden dazu 65 Mitarbeiterinnen (MA) mittels einer anonymen Online-Umfrage via EvaSys befragt. Darunter sind 34 WMA, 8 ÄMA, 19 MA mit einem gemischten Aufgabenfeld und 4 habilitierte MA. Die Fragebögen wurden folgendermaßen kategorisiert: soziodemografische Daten, Arbeitssituation und Karriereplanung, mögliche Belastungen und persönliche Ressourcen im Arbeitsleben, familiäre Situation und Fördermaßnahmen für WMA und ÄMA und Beruf und Karriere, Beruf und Familie, Frauenförderung, Barrieren während der beruflichen Entwicklung und persönliche Einschätzung für habilitierte MA.

Es wurde eruiert, dass es Unterschiede zwischen der Arbeitssituation der WMA und ÄMA gibt. Beispielsweise haben WMA eine festgelegte Wochenarbeitszeit (FWAZ) von  $32,7 \pm 9,1$  h und benötigen eine tatsächliche Wochenarbeitszeit (TWAZ) von  $45,4 \pm 9,1$  h, wobei 79,4% von ihnen die Zeit mit Forschung verbringen. Bei den ÄMA stehen sich indessen  $38,0 \pm 5,0$  h ( $p = 0,036$ ) FWAZ und  $54,9 \pm 6,2$  h ( $p = 0,014$ ) TWAZ gegenüber. Zu 62,5% basieren jene Überstunden auf Verwaltungstätigkeiten, wobei sich 50% ( $p = 0,021$ ) der ÄMA dadurch belastet fühlen. Je 37,5% der WMA und ÄMA widerlegten die Aussage, dass sie zu Hause völlig von der Arbeit abschalten. 37,5% der ÄMA und 56,3% der WMA erhalten Anerkennung für ihre Arbeit ( $p = 0,646$ ). Chancengleichheit in der eigenen Abteilung vorzufinden trifft bei 37,5% der WMA zu und bei 62,5% der ÄMA eher nicht zu ( $p = 0,002$ ).

Die Resultate zeigen, dass die starke Beanspruchung während und nach der Arbeitszeit und die fehlende Chancengleichheit nicht motivierend genug sind, trotz angemessener Anerkennung, einen wissenschaftlichen Karriereweg einzuschlagen. Und so dient die Analyse der Datenerhebung als Grundlage, gezielt Fördermaßnahmen zu erarbeiten und aufzubauen.

## P14 Auswirkungen eines Stressbewältigungskurses auf Schlafdauer und kardiovaskuläre Parameter in einer Gruppe von gesunden Probandinnen.

A. D'Alessandro<sup>1</sup>, J. Schreiber<sup>2</sup>, E. Ackermann<sup>3</sup>, I. Böckelmann<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg; <sup>2</sup>Universitätsklinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie, Pneumologie, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg; <sup>3</sup>Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Stress im Alltag kann zu Schlafstörungen führen. Zu den möglichen langfristigen Folgen von negativem Stress am Arbeitsplatz gehört die Entwicklung von Bluthochdruck; jedoch sind die pathophysiologischen Mechanismen von stressbedingtem Bluthochdruck nicht endgültig erforscht. Der Zusammenhang zwischen negativem Stress und Schlafstörungen ist dagegen gut belegt und allgemein akzeptiert. Interessanterweise gibt es zunehmend Arbeiten, die eine epidemiologische Assoziation zwischen Schlafentzug/Schlafmangel und Bluthochdruck zeigen. Es wäre somit denkbar, dass die stressbedingte Schlafstörung eine pathophysiologische Verbindung zwischen negativen Stress und Bluthochdruck darstellt. Da durch Atem- und Entspannungsübungen, wie beispielsweise autogenes Training, dem Stress im Alltag entgegengewirkt werden kann, haben wir die Auswirkungen eines Stressbewältigungskurses auf die Schlafgewohnheiten von 12 gesunden Studentinnen vor und nach dem Kurs beobachtet. Schlaftagebücher mit Abend- und Morgenprotokollen (Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin/Arbeitskreis Diagnostik) wurden von den Probanden für jeweils 2 Wochen ausgefüllt. Zusätzlich haben wir, vor und nach Kursteilnahme, bei 8 von den 12 Probandinnen 24-Stunden-Blutdruckmessungen und 24-Stunden-EKG-Aufzeichnungen durchgeführt. Wir haben anschließend die Ergebnisse der Fragebögen und der kardiovaskulären Messungen vor und nach Kursteilnahme verglichen. Dabei konnten wir feststellen, dass die Probandinnen nach dem Kurs einen längeren nächtlichen Schlaf hatten ( $7,3 \pm 0,80$  vs.  $6,9 \pm 0,73$  h;  $p < 0,05$ ), sich am Morgen entspannter fühlten ( $3,42 \pm 0,45$  vs.  $3,17 \pm 0,62$  in einer Skala von 1 bis 6, wobei 1 für sich angespannt fühlen und 6 für sich entspannt fühlen stand;  $p < 0,05$ ) und das Schlafbedürfnis am Tage zurückging ( $12,01 \pm 14,6$  vs.  $17,4 \pm 187$  min.;  $p < 0,05$ ). Die durchschnittlichen Blutdruckwerte sowohl am Tag als auch in der Nacht wiesen keine statistisch signifikanten Unterschiede auf. Jedoch waren die minimalen systolischen Blutdruck Werte ( $102,3 \pm 5,3$  vs.  $111 \pm 9,2$  mmHg;  $p < 0,05$ ) und minimalen Herz Frequenz Werte ( $57,6 \pm 6,8$  vs.  $63,5 \pm 6,7$  bpm;  $p < 0,05$ ) am Tag niedriger. In der Nacht dagegen wiesen die Probandinnen überraschenderweise nach dem Kurs erhöhte minimale systolische ( $96,4 \pm 6,2$  vs.  $92,5 \pm 4,9$  mmHg;  $p < 0,05$ ) und diastolische Blutdruck Werte ( $50,3 \pm 4,4$  vs.  $92,5 \pm 4,9$  mmHg;  $p < 0,05$ ) auf. Die Ergebnisse unserer Pilotstudien deuten da-

rauf hin, dass die Teilnahme von gesunden Probanden an einem Stressbewältigungskurs deren Schlafgewohnheiten und kardiovaskuläre Parameter positiv beeinflussen kann.

## P15 Psychosoziale Belastungen und Beanspruchungen bei Beschäftigten in der Behindertenhilfe

A. Kozak<sup>1</sup>, A. Nienhaus<sup>1</sup>, M. Böhmert<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf; <sup>2</sup>Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Hamburg

Die Tätigkeit in der Behindertenhilfe ist geprägt durch emotionale Interaktion mit Menschen mit schwierigen und komplexen Verhaltensmustern. Das kann zu hohen psychischen Belastungen für die Beschäftigten führen. Empirische Untersuchungen über die psychosoziale Arbeitssituation der Mitarbeiter in der Behindertenhilfe in Deutschland gibt es jedoch kaum. Das Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, auf der Grundlage des Job-Demand-Control-Support-Modells mögliche Zusammenhänge zwischen arbeitsbedingten Belastungen, Schutzfaktoren und Burnout zu untersuchen. Ferner werden mögliche Folgen von Burnout aufgezeigt.

Von Januar bis März 2011 wurde eine Querschnittstudie in Wohneinrichtungen der Behindertenhilfe im norddeutschen Raum durchgeführt. Insgesamt wurden 409 Beschäftigte aus zehn Sozialeinrichtungsträgern befragt. Die Responserate betrug 45%. Psychosoziale Belastungen und Beanspruchungen wurden mit dem Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ) erfasst. Mittels logistischer Regression wurden adjustierte Odds Ratios (OR) und 95%-Konfidenzintervalle (CI) für mögliche Prädiktoren von hohem Burnout-Werten berechnet.

Das untersuchte Studienkollektiv bestand zu 72% aus Frauen und das Durchschnittsalter betrug 41 Jahre. Hohe Burnout-Werte hatten 40% der Befragten. Statistisch signifikante Prädiktoren für hohe Burnout-Symptomatik waren: hohe quantitative Anforderungen (OR 2; CI 1,1–3,2); Anforderungen, Emotionen zu verbergen (OR 2; CI 1,2–3,5) und Anforderungen hinsichtlich der Vereinbarkeit von Familie und Beruf (OR 6; CI 3,4–9,6). Als Schutzfaktor vor Burnout fungierte großer Einfluss bei der Arbeit (OR 0,5; CI 0,34–0,83).

Bei Vorliegen hoher Burnout-Werte denken die Befragten häufiger daran, ihren Beruf aufzugeben (OR 8; CI 3,6–16,6).

Mitarbeiter, die eine hohe Burnout-Symptomatik aufweisen, sind eher mit ihrer Arbeit (OR 7,5; CI 4–13,9) und mit ihrem Leben (OR 4,5; CI 2,6–7,8) unzufrieden.

Es besteht ein enger Zusammenhang zwischen den Arbeitsanforderungen in der Behindertenhilfe und der Gefahr für die Entwicklung von Burnout-Symptomen. Eine starke emotionale Erschöpfung wiederum beeinträchtigt die Arbeits- und Lebenszufriedenheit und verstärkt den Wunsch nach Berufsaufgabe. Vor dem Hintergrund der demografischen Entwicklung und dem Fachkräftemangel in den Sozial- und Gesundheitsberufen gilt es, Maßnahmen umzusetzen, die die psychische Gesundheit der Mitarbeiter langfristig erhalten.

**P16** Zum Zusammenhang zwischen Pupillenunruheindex (PUI) und Schläfrigkeitsempfinden bei ausgeruhten und schläfrigen Simulatorfahrern

B. Geißler<sup>1</sup>, A. Barth<sup>1</sup>, T. Kaufmann<sup>2</sup>, U. Krahn<sup>3</sup>, A. Muttray<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz; <sup>2</sup>Institut für Rechtsmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz; <sup>3</sup>Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Fahrerschlaftrigkeit erhöht das Unfallrisiko. Bedeutsam für die arbeitsmedizinische Prävention sind Messmethoden von Schläfrigkeit. Die Frage lautete: In welchem Ausmaß korrelieren objektive und subjektive Schläfrigkeitsmaße?

20 gesunde Männer (22–30 Jahre) wurden im Parallelgruppendesign an 2 verschiedenen Tagen jeweils vor und nach einer etwa 1,5-stündigen Fahringsimulatorfahrt untersucht. An Tag 1 waren die Probanden ausgeruht, die Messungen an Tag 2 erfolgten entweder in ausgeruhtem Zustand (Kontrollgruppe, KG) oder nach Schlafentzug (Schlafdefizitgruppe, SDG).

Schlaftrigkeit wurde zunächst mit der 10-stufigen Karolinska Schlaftrigkeitsskala (KSS) sowie einer visuellen Analogskala (VAS) (0 mm = sehr wach, 100 mm = sehr müde) untersucht. Nach einer 10-minütigen Ruhepause wurde der Pupillographische Schlaftrigkeitstest (PST) durchgeführt. Hierbei werden spontane Pupillenzitterungen in Dunkelheit über 11 min mit Infrarot-Videographie aufgezeichnet. Ergebnisparameter ist der Pupillenunruheindex (PUI [mm/min]). Ein hoher PUI zeigt ein niedriges zentralnervöses Aktivierungsniveau an und wird bei schläfrigen Personen beobachtet. Probanden, die während des PSTs einschliefen, wurden nicht

geweckt, sondern erhielten – je nach Zeitpunkt des Einschlafens – einen fiktiven PUI-Wert zwischen 22 und 27 mm/min. Es wurden Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman erstellt.

Fahrer mit Schlafdefizit schätzten sich am Tag 2 im Vergleich zur Kontrollgruppe schläfriger ein (vor Fahrt: medianer KSS- bzw. VAS-Score 8 vs. 2,5 bzw. 70,5 vs. 12,5; nach Fahrt: 9 vs. 3 bzw. 99,5 vs. 23,0) und hatten auch einen höheren PUI (vor Fahrt: Median 22,5 vs. 6,4 mm/min; nach Fahrt: 25,8 vs. 8,5 mm/min). Die PUI- und die KSS- bzw. VAS-Scores zeigten keinen eindeutigen Zusammenhang, weder vor der Fahrt (SDG:  $r = 0,25$  bzw.  $r = 0,34$ ; KG:  $r = -0,26$  bzw.  $r = 0,37$ ) noch nach der Fahrt (SDG:  $r = -0,10$  bzw.  $r = 0,47$ ; KG:  $r = -0,04$  bzw.  $r = 0,37$ ).

Es fand sich kein Zusammenhang zwischen dem PUI, der im Allgemeinen als ein Maß für die Schlaftrigkeit angesehen wird, und der subjektiven Einschätzung der Schlaftrigkeit. Aus der Literatur ist bekannt, dass schläfrige Personen ihre subjektive Schlaftrigkeit teilweise zu niedrig einschätzen.

**Danksagung.** Die Studie wurde von der Schleicher-Stiftung gefördert.

Diese Arbeit enthält Daten aus der med. Diss. von A. Barth (in Vorbereitung).

**P17** Instrumentarium zur Erfassung psychomentaler und physischer Belastungen chirurgisch tätiger Krankenhausärzte

A. Rieger, M. Weippert, S. Kreuzfeld, R. Stoll  
 Institut für Präventivmedizin, Rostock

Die Arbeit eines Chirurgen wird in der Literatur als besonders stressbehaftet und psychosozial belastend beschrieben, was das gesundheitliche Risikopotenzial dieser Berufsgruppe untermauert. In der vorgestellten Pilotstudie sollte ein für Belastungs-/Beanspruchungsuntersuchungen entwickeltes mobiles und echtzeitfähiges Erfassungssystem im Klinikalltag eingesetzt werden. Ziel war die Erfassung physischer und psychomentaler Beanspruchungen von chirurgisch tätigen Krankenhausärzten.

Basierend auf freiwilliger Teilnahme wurden 25 chirurgisch tätige Mediziner (4 PJler, 6 Assistenzärzte, 5 Fachärzte, 6 Oberärzte, 4 lfd. Oberärzte/Chefärzte) im Alter von 26 bis 56 Jahren über einen Zeitraum von 16,9 ± 4,8 h im alltäglichen Kontext untersucht. Ein mobiles Erfassungssystem, bestehend aus Sensor, Brustgurt und



A. Weber · G. Hörmann (Hrsg.)

**Psychosoziale Gesundheit im Beruf**

- Mensch
- Arbeitswelt
- Gesellschaft

Unter Mitarbeit zahlreicher Fachautoren

1. Auflage 2007, ISBN 978-3-87247-660-9  
 Gebunden, 624 Seiten,  
 zahlreiche Abbildungen  
 € 68.- / sFr 132.-



**Bestellcoupon**

Ja, bitte senden Sie mir ..... Exemplar(e) von  
 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  
 Tel. 0711/63672-857  
**Fax-Hotline: 0711/63672-735**  
 E-Mail: buch@gentner.de  
 www.gentner.de  
 (→ Buchshop Medizin)

**MEHR  
 INFORMATION  
 UND ONLINE  
 BESTELLEN:**



Name, Vorname \_\_\_\_\_  
 Firma/Institution \_\_\_\_\_  
 Beruf/Abteilung/Funktion \_\_\_\_\_  
 Straße / Postfach \_\_\_\_\_ Nr. \_\_\_\_\_  
 Land \_\_\_\_\_ PLZ \_\_\_\_\_ Ort \_\_\_\_\_  
 Telefon \_\_\_\_\_ Telefax \_\_\_\_\_  
 E-Mail \_\_\_\_\_  
 Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_ med\_075

Smartphone, wurde den Probanden morgens vor Aufnahme der Arbeit angelegt. Die sensorseitig erfassten Parameter umfassten die Herzfrequenz (HR), Atemfrequenz (AF), Hautoberflächentemperatur, Bewegungsmerkmale und Körperpositionen. Auf dem mobilen Gerät erfolgte die Dokumentation der Tagesaktivitäten durch den Arzt. Weiterhin wurden elektronische Versionen standardisierter Kurzfragebögen vor und nach jedem chirurgischen Eingriff ausgefüllt, um Veränderungen im subjektiven Erleben in situ erfassen zu können.

Anhand der automatischen Synchronisierung von Vitalparametern und Tagesaktivitäten konnten signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Settings (z. B. OP, Station, Ruhe) detektiert werden. Die HR und AF-Daten untermauerten die besonderen Beanspruchungen während chirurgischer Eingriffe. Anhand der Ergebnisse der Kurzfragebögen konnte eine Klassifizierung in stressbehaftete und stressfreie Eingriffe vorgenommen werden. Es ließen sich signifikante Unterschiede zwischen diesen beiden Stressklassen sowohl für die subjektiven als auch für die objektiven Parameter aufzeigen.

Das vorgestellte Erfassungssystem stellte sich als praktikable Lösung für ein ambulantes Assessment auch im klinischen Setting heraus. Um den subjektiven Bias gering zu halten, erwies sich eine umfassende Messung psychischer und physischer Belastungskomponenten als empfehlenswert, bei der sowohl objektiv- als auch subjektiv-personenbezogene Verfahren miteinander kombiniert werden.

## **P18** Risikoeinschätzung von stinkenden Arbeitsstoffen: Subjektive und objektive Indikatoren adverser Wirkungen

S. Kleinbeck, N. Riether, M. Schäper, C. van Thriel

IfAdo – Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund, Verhaltenstoxikologie und Chemosensorik, Dortmund

Viele Arbeitsstoffe können durch olfaktorische Wahrnehmungen belästigend wirken. Grenzwerte für die zulässige Konzentration eines Arbeitsstoffes sollen daher u. a. unangemessene Belästigungen vermeiden. Während bewährte Verfahren für die subjektive Erfassung von Belästigung und Geruchswirkung existieren, werden kaum objektive Verfahren für die Risikoabschätzung eingesetzt. Daher wurden zwei objektive Verfahren zur Messung von Geruchswirkungen untersucht.

18 Versuchspersonen haben olfaktorische und trigeminale Empfindungen bei

neun Konzentrationen von Mercaptoethanol (Permissible Exposure Limit: 0,2 ppm; OSHA) an zwei durch mindestens eine Woche getrennten Terminen eingeschätzt. Gleichzeitig wurde die Atemtiefe als objektiver Indikator für protektive Reaktionen und die elektrodermale Reaktion als Indikator autonomer Reaktionen auf den Geruch erfasst. Die verschiedenen Konzentrationen (0,002–0,48 ppm in geometrischer Reihe) wurden mit Hilfe eines Olfaktometers zur Verfügung gestellt, das eine normale Nasenatmung ermöglicht. Das Experiment wurde durch die lokale Ethikkommission genehmigt.

Im Hinblick auf die subjektiven Einschätzungen olfaktorischer Empfindungen zeigte sich über beide Messzeitpunkte hinweg eine große Stabilität (nahezu identische psychophysische Kurven). Erste deutliche Erhöhungen der subjektiven Einschätzungen sind bei 0,03 ppm zu beobachten. Die höchste Konzentration (0,48 ppm) löste starke bis sehr starke olfaktorische Empfindungen aus. Die Atemtiefe verringerte sich bei einer Konzentration von 0,24 ppm sprunghaft um mehr als 15%. Eine deutliche Zunahme der elektrodermalen Leitfähigkeit zeigte sich bei der höchsten Konzentration von 0,48 ppm.

Reliable Einschätzungen olfaktorischer Empfindungen konnten im subjektiven Verfahren nachgewiesen werden. Die Verringerung der Atemtiefe wird als protektive Reaktion gewertet, bei der unklar bleibt, ob es sich um eine reflexive oder willentliche Steuerung handelt. Unabhängig davon sollte eine so extreme, adverse Reaktion auf einen Arbeitsstoff durch einen Grenzwert vermieden werden. Die elektrodermale Veränderung entzieht sich als autonome Reaktion fast vollständig einer willentlichen Steuerung. Neben subjektiven Einschätzungen sind sowohl elektrodermale Reaktion als auch Atemtiefe als kritische Endpunkte bei der Risikoabschätzung geeignet und können z.B. für eine Benchmarkdose-Modellierung herangezogen werden.

## **P18a** Korrelate emotionaler Erschöpfung im Geschlechtervergleich bei Lehrkräften

R. Seibt<sup>1</sup>, K. Neustadt<sup>2</sup>, D. Druschke<sup>1</sup>, S. Spitzer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Technische Universität Dresden; <sup>2</sup>Institut für Klinische, Diagnostische und Differentielle Psychologie, Technische Universität Dresden

Zum Burnout-Risiko für Lehrkräfte liegen ambivalente Ergebnisse vor. Obwohl Burnout ein multidimensional beeinflusstes Kon-

strukt ist, wurden meist nur isolierte Variablenbereiche (z. B. nur Merkmale der Arbeit) auf ihren Zusammenhang mit Burnout untersucht. Ziel der Studie war es, den Zusammenhang arbeits-, gesundheits- bzw. personenbezogener Merkmale mit der Kernkomponente des Burnout, der emotionalen Erschöpfung (EE), geschlechtervergleichend für Lehrer (LEM) und Lehrerinnen (LEF) zu untersuchen.

Die Stichprobe setzt sich aus 83 Lehrern und 630 Lehrerinnen (Durchschnittsalter  $46 \pm 7$  Jahre) aus allgemeinbildenden Schulen zusammen (teilzeitbeschäftigt: LEM: 43%; LEF: 71%;  $p < 0,001$ ). EE wurde mittels MBI-D untersucht. Die Erhebung der Arbeitsbedingungen und -anforderungen erfolgte mittels lehrerspezifischer Berufsanamnese, Work Ability Index (WAI) und Effort-Reward-Imbalance Questionnaire (ERI-Q). Als Gesundheitskomponenten wurden physische und psychische Beschwerden sowie kardiovaskuläre Risikofaktoren, als Personenvariable Erholungsunfähigkeit (FABA), Kohärenzerleben (SOC-L9) und Lebensgewohnheiten (Fitness, Nikotinkonsum) berücksichtigt.

Weder für EE noch für Arbeitsfähigkeit (LEM:  $39 \pm 5$ ; LEF:  $38 \pm 6$ ;  $d = 0,16$ ) und ERI-Ratio (LEM:  $0,7 \pm 0,3$ ; LEF:  $0,6 \pm 0,2$ ;  $p = 0,065$ ) noch für die personenbezogenen Merkmale bestehen praktisch bedeutsame Geschlechtereffekte. Lehrer unterrichten aber signifikant mehr Stunden und mehr Klassen und unterscheiden sich von Lehrerinnen in den Gesundheitsparametern. Erwartungsgemäß geben sie weniger Beschwerden an, weisen aber einen höheren Anteil an Hypertonie (LEM: 68%; LEF: 51%;  $d = 0,22$ ) und Übergewicht (LEM: 70%; LEF: 41%;  $d = 0,38$ ) auf. EE korreliert in beiden Geschlechtergruppen nicht bzw. sehr gering ( $r < 0,20$ ) mit Arbeitsplatzmerkmalen und kardiovaskulären Risikofaktoren, gering mit Beschwerden, Kohärenz sowie Subskalen des ERI-Q und mittelstark mit Arbeitsfähigkeit und Erholungsunfähigkeit. In den geschlechterabhängigen hierarchischen Regressionsanalysen erweisen sich Arbeitsfähigkeit, ERI-Ratio und Erholungsunfähigkeit als stärkste Prädiktoren zur Vorhersage der EE.

Die Prädiktoren zur Vorhersage der EE unterscheiden sich zwischen den Geschlechtern nur gering. EE steht mit den Konstrukten WAI, ERI (hier: soziale Unterstützung, Anerkennung, Arbeitsplatzsicherheit) und Erholungsunfähigkeit im Zusammenhang. Diese stellen einen wichtigen Ansatzpunkt für Präventions- und Interventionsmaßnahmen dar.

## Infektionskrankheiten

### P19 Experimentelle Überprüfung der Gefährdung durch Blutspritzer bei der Handhabung von Venenverweilkathetern

A. Wittmann<sup>1</sup>, J. Köver<sup>1</sup>, K. Gasthaus<sup>2</sup>, F. Hofmann<sup>3</sup>, N. Kralj<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Technischer Infektionsschutz, Bergische Universität Wuppertal;

<sup>2</sup>Helios Klinikum, Nuklearmedizin, Wuppertal; <sup>3</sup>FB D, Abt. Sicherheitstechnik, Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Bergische Universität Wuppertal

Der Schutz vor Nadelstichverletzungen wurde in den vergangenen durch so genannte „Sichere Instrumente“ stark verbessert. Bei Venenverweilkathetern erreichen Sicherheitsprodukte mittlerweile Marktanteile von über 90 %. Allerdings unterscheiden sich die Produkte in der Handhabung teilweise erheblich von konventionellen Produkten. Als ein Nachteil wird von den Anwendern auch häufig über eine vermehrte Gefährdung durch Blutspritzer berichtet. Diese können, so sie auf Schleimhäute treffen, durchaus infektionsrelevant sein.

Fünf unterschiedliche Venenverweilkatheter wurden im Laborversuch überprüft. Hierzu wurden die Führungsnadeln je in zwei unterschiedlichen Winkeln aus den Kathetern gezogen (worst case/best case), wobei der Bewegungsablauf durch die Verwendung eines Industrieroboters mit höchster Wiederholungsgenauigkeit ausgeführt wurde. Die Messungen erfolgten mittels radioaktiv markiertem menschlichem Vollblut. Die Messstellen wurden durch einen über dem Verweilkatheter befestigten Kunststoffkopf definiert, wobei jeweils die Kontamination der Augenregion mittels Szintigraphie gemessen wurde.

In Abhängigkeit von der Bedienung neigen alle Venenverweilkatheter zu mehr oder weniger Blutspritzern. Bei Fehlbedienung, beispielsweise wegen mangelnder Unterweisung im richtigen Umgang oder bedingt durch Verzögerungen im Ablauf können diese Blutspritzer durchaus infektionsrelevante Volumina annehmen. Die Volumina der auf Schleimhäute spritzenden Bluttröpfchen, die für den Anwender potenziell gefährlich, da evtl. infektionsrelevant, sind je nach Kathetermodell und Handhabung unterschiedlich.

Mukokutane Expositionen, beispielsweise Blutspritzer ins Auge, bergen ein bekanntes Infektionspotenzial. Die im Versuch gewonnenen Daten zeigen, dass auch durch Venenverweilkatheter derartige Expositionen verursacht werden können. Diese sind teilweise durch richtige Hand-

habung der Katheter beim Gebrauch zu eliminieren. Zur Beurteilung der tatsächlichen Gefährdung sind jedoch noch weitere Studien erforderlich, insbesondere zur Aufnahme der Pathogene durch die Augenschleimhaut und der damit verbundenen Infektionen.

### P20 Hepatitis-C-Transmission nach Nadelstichverletzung

S. Wicker<sup>1</sup>, H. Himmelreich<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Betriebsärztlicher Dienst, Universitätsklinikum Frankfurt; <sup>2</sup>Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Frankfurt

Berufsbedingte Hepatitis C (HCV)-Übertragungen sind selten, wurden jedoch in der Literatur wiederholt beschrieben. Eine frühzeitige Diagnose und Therapie einer akuten HCV-Infektion ist mit hohen Heilungsraten assoziiert. Chronische HCV-Infektionen führen dagegen in der Mehrzahl der Fälle zu langsam progredienten Hepatitiden. Die Indikation für eine antivirale Therapie muss deswegen umgehend gestellt werden.

In dem hier vorgestellten Case Report beschreiben wir eine NSV bei einem Indexpatienten mit einer hochvirämischen HCV- und HIV-Infektion, die zur HCV-Übertragung auf einen 37-jährigen Arzt führte.

Zwei Wochen nach D-Ärztlicher Primärversorgung der NSV wurde bei dem betroffenen Mitarbeiter im Rahmen der betriebsärztlichen Weiterbehandlung eine Bestimmung der HCV-RNA veranlasst; es zeigte sich eine Viruslast von 221.000 IU/ml. Das positive Ergebnis der HCV-PCR-Untersuchung bei gleichzeitig negativen HCV-Antikörpern belegte eine frische HCV-Infektion. Nach Hybridisierung mit einem spezifischen Sondentyp fand sich bei dem Mitarbeiter das Bandenmuster einer HCV-Infektion Typ 1a, hierbei handelte es sich um den gleichen Genotyp wie bei der Indexpatientin. Bei Patienten mit einer HCV-Genotyp-1-Infektion und bei fehlender klinischer Symptomatik sowie fehlender laborchemischer Hepatitis ist die Wahrscheinlichkeit für eine Chronifizierung deutlich erhöht. Im vorliegenden Fall wurde bei fehlender klinischer Symptomatik und praktisch fehlender laborchemischer Hepatitis nach Abschluss der HIV-PEP mit der antiviralen Therapie der Hepatitis C begonnen. Die HIV-PEP wurde über 4 Wochen gemäß den Empfehlungen der Deutschen AIDS Gesellschaft durchgeführt. Initial wurde bei bekanntem hohem Risiko als zusätzliche Transmissionsprophylaxe für 1 Woche Enfuvirtid

90 mg s.c. verabreicht. Nach Diagnose der HCV-Transmission erhielt der Mitarbeiter zusätzlich Zidovudin und Raltegravir zur laufenden medikamentösen HIV-PEP.

Eine HCV-Transmission lässt sich auf der Grundlage einer HCV-PCR Untersuchung bereits 1–2 Wochen nach Infektion nachweisen. Deswegen sollten Beschäftigte mit NSV bei HCV-positiven Indexpatienten engmaschig kontrolliert werden. Das Follow-up nach NSV ist sowohl für den betroffenen medizinischen Beschäftigten als auch für die betreuten Patienten wichtig, um etwaige weitere nosokomiale Infektionsübertragungen zu verhindern. Die Steuerung des D-ärztlichen Verfahrens erfordert eine hohe interdisziplinäre Kompetenz; das betriebsärztliche Überwachungskonzept hat sich dabei in der Praxis bewährt.

### P21 „Ich brauche keine Grippeimpfung“ – Kompensatorische Gesundheitsüberzeugungen können erklären, weshalb Mitarbeiter nicht an der Schutzimpfung teilnehmen

A. Ernsting<sup>1</sup>, R. Schwarzer<sup>1</sup>, S. Lippke<sup>2</sup>, M. Schneider<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gesundheitspsychologie, Freie Universität Berlin; <sup>2</sup>Health Psychology, Jacobs University Bremen; <sup>3</sup>Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co.KG, Werksärztlicher Dienst, Ingelheim

Menschen verfolgen das übergeordnete Ziel, ein sinnhaftes, gesundes Leben zu führen. Weshalb nehmen dennoch viele Mitarbeiter nicht an der saisonalen Grippeimpfung teil? Kompensatorische Gesundheitsüberzeugungen (CHB) stellen eine gesundheitsbedrohliche selbstregulative Strategie dar, die es ermöglicht, ein gesundheitsschädigendes Verhalten auszuüben (resp. förderliches Verhalten zu unterlassen), weil die Person annimmt, dass sie dies durch die Ausübung eines anderen gesundheitsförderlichen Verhaltens kompensieren oder neutralisieren kann. In der vorliegenden Längsschnittstudie wurde untersucht, ob diese Rechtfertigungskognition auch im Kontext der Impfung die Umsetzung einer Intention in Verhalten negativ beeinflusst. Ferner wurde die Bedeutung gesundheitsförderlicher selbstregulativer Strategien (z. B. Planungskompetenz, Selbstwirksamkeit) sowie sozialer Normen in diesem Zusammenhang untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass Teilnehmer seltener zur Impfung kamen, wenn sie der Überzeugung waren, dass sie bereits ein gesundes Leben führen. Die Impfung erschien folglich unnötig, da sie ihren Lebensstil als ausreichend gesundheitsschützend wahrnahmen; CHB stellten eine gute Ausrede für die Nichtteilnahme dar. Ferner wurde gezeigt, dass bei

Teilnehmern mit wenigen CHB in der Interventionsgruppe zur Förderung gesundheitsförderlicher Selbstregulationsstrategien die Wahrscheinlichkeit zur Impfteilnahme viermal so hoch war, wie bei Teilnehmern der Standardinterventionsgruppe (nur Motivationsarbeit). Wiesen Teilnehmer jedoch ein hohes Maß an CHB auf, war die Wahrscheinlichkeit zur Teilnahme generell gering. Künftig sollten Kompensationsgedanken explizit in Impfkampagnen Berücksichtigung finden und ihr Zusammenwirken mit anderen selbstregulativen Strategien näher beleuchtet werden.

## **P22** Risiko einer latenten Tuberkulose-Infektion bei Auszubildenden im Gesundheitswesen

A. Schablon<sup>1</sup>, A. Nienhaus<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie, CVCare, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf; <sup>2</sup>Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und bei Pflegeberufen (IVDP) Univers, Kompetenzzentrum Epidemiologie und Versorgungsforschung bei Pflegeberufen (CVCare), Hamburg

Vorsorgeuntersuchungen der Beschäftigten im Gesundheitswesen dienen dazu, die Beschäftigten über evtl. Erkrankungen aufzuklären und ihnen frühzeitig eine sinnvolle Behandlung zu ermöglichen. Sie dienen aber auch dazu, das Infektionsrisiko für Kollegen und Patienten zu verringern, das von einem infektiösen Beschäftigten ausgeht. Gerade die jungen Auszubildenden würden von einer Chemoprävention eher profitieren, da bei ihnen im Falle eines positiven Tests von einer frischen Infektion auszugehen ist. In der Studie wurden erstmals Auszubildende systematisch über drei Jahre hinsichtlich ihres LTBI-Infektionsrisikos untersucht.

In der prospektiven Kohortenstudie wurden alle Auszubildenden (n = 194), die zum 01.10.2008 und zum 01.04.2009 am Institut für berufliche Bildung im Gesundheitswesen Vivantes in Berlin mit der Ausbildung zum Gesundheits- und KrankenpflegerIn oder AltenpflegerIn begonnen haben, zu drei unterschiedlichen Zeitpunkten mit dem IGRA untersucht. Die Untersuchungen erfolgten zu Beginn der Ausbildung und nach Abschluss des ersten und des zweiten Ausbildungsjahres. Soziodemografische Daten wurden mit standardisierten Fragebögen erhoben.

Die Kohorte bestand zur Baseline-Erhebung (Ausbildungsbeginn) aus insgesamt 194 Auszubildenden. 70 % der Auszubildenden waren Frauen. Das Durchschnittsalter betrug 23 Jahre. Die LTBI-Prävalenz betrug 2,1 % (4/194). 40 Probanden bra-

chen die Ausbildung ab. Im ersten Follow-up waren 2/154 Probanden IGRA positiv, 151 zeigten konstant negative Ergebnisse. Ein IGRA blieb konstant positiv und es fand sich eine Konversion sowie eine Reversion. Im zweiten Follow up von bisher 93 Probanden fand sich eine Konversion. Alle anderen 92 Tests zeigten konstant negative Ergebnisse.

Die Prävalenz- und Inzidenzraten bei den Auszubildenden sind gering. Daher scheint es nicht sinnvoll, zu Beginn der Ausbildung, ein routinemäßiges Einstellungsscreening auf eine LTBI oder gar auf eine aktive Tuberkulose durchzuführen. Sinnvoll scheint es hingegen, zu Beginn der Ausbildung nur Berufseinsteiger mit einem persönlichen Infektionsrisiko (z. B. Migration aus einem Hochinzidenzland, Erkrankungen, die mit einer Immunsuppression einhergehen, TB in der Anamnese oder längere Auslandsaufenthalte) zu untersuchen. Alle anderen sollten erst nach einem engen Kontakt zu einem TB-Indexpatienten untersucht werden.

## **P23** Parasiten am Arbeitsplatz: Mögliche Gesundheitsrisiken für Personal und Besucher im Tiergarten

I. Jekel<sup>1</sup>, C. Augner<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsinstitut für Medizinische Mikrobiologie, Hygiene und Infektiologie, Universitätsklinikum Salzburg, Österreich; <sup>2</sup>GGMB – Forschungsinstitut für Grund- und Grenzfragen der Medizin und Biotechnologie, Gesundheitsforschungsinstitut, Universitätsklinikum Salzburg, Österreich

Parasiten sind ein potenzielles Gesundheitsrisiko für Mitarbeiter und Besucher im Tiergarten, speziell wenn es zu direktem Kontakt mit den Tieren oder Exkrementen kommt. Um ein mögliches Infektionsrisiko abschätzen zu können, muss man wissen, mit welchen Krankheitserregern man es zu tun hat, wie diese übertragen und wie Infektionen vermieden werden können. Ziel dieser Studie war es, erstmals einen Überblick über das Vorkommen von humanpathogenen Parasiten in Tieren des Zoos Hellbrunn, Salzburg zu bekommen. Das Hauptaugenmerk wurde dabei auf die Diagnostik von humanpathogenen Stuhlparasiten gelegt.

Bisher wurden im Zeitraum September 2009 bis Mai 2010 und Frühjahr 2011 rund 300 Kotproben von 51 Tierarten (Doppelbeobachtung) gesammelt und lichtmikroskopisch ausgewertet. Als Anreicherungsverfahren wurde verwendet man die für Protozoen und Würmern in der Humanmedizin routinemäßig angewendete SAF (Sodium-Acetat-Formaldehyd)-Methode.

Insgesamt konnten dreizehn verschiedene Parasitenarten nachgewiesen werden. Die wichtigsten humanpathogenen Parasiten waren *Toxocara sp.*, ein Gewebeparasit, *Capillaria sp.*, ein Parasit, der schwere Leberschäden hervorrufen kann und *Balantidium sp.*, ein Verursacher schwerer blutiger Durchfälle.

Grundsätzlich ist die Gefahr der Infektion mit den angeführten Parasiten für Mitarbeiter und Besucher von Tiergärten gering. Von Seiten der Zooleitung gibt es klare Richtlinien, wie Tiere z. B. therapiert, entwurmt, Gehege sauber gehalten werden und die Besucher mit Tieren des Streichelzoos umzugehen haben. Auch gibt es eine Anordnung des Bundesministeriums für Arbeit, Gesundheit und Soziales, die den Schutz von Arbeitnehmern gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe inklusive einer Einstufung von Parasiten in Risikogruppen (hinsichtlich ihrer Infektionsmöglichkeit) beinhaltet. Mit dem genauen Wissen, welche Parasiten vorkommen und wie ihre einzelnen Entwicklungszyklen ablaufen, kann man jedoch noch gezielter präventive Handlungen setzen, bereits angewendete Hygienemaßnahmen verbessern und mögliche Infektionen vermeiden.

## **P24** Schwere Erkrankung eines Landwirts durch Infektion mit MRSA-ST398

S. Baars, I. Popp

Staatliches Gewerbeaufsichtsamt, Gewerbeärztlicher Dienst, Hannover

Der MRSA-Serotyp ST398 ist bei Nutztieren weit verbreitet. Die Tiere erkranken in der Regel nicht. Eine Kolonisation des Menschen durch den beruflichen Kontakt mit Nutztieren erfolgt häufig, manifeste Erkrankungen hat dies jedoch bisher selten zur Folge.

Berichtet wird über die schwere Erkrankung eines Landwirts in der Schweinehaltung.

Der Landwirt B. (\*1969) betrieb seit 22 Jahren mit seinem Vater einen Schweinemastbetrieb. Im zeitlichen Zusammenhang mit einem antibiotisch behandelten pulmonalen Infekt entwickelte sich im März 2010 ein intraspinaler Abszess im Bereich der Brustwirbelsäule mit schlaffer Paraplegie der Beine, Stuhlinkontinenz und neurogener Blasenentleerungsstörung. In einer Blutkultur konnte ein schweinetypischer MRSA (Spa-Typisierung als t001, Untergruppe des MRSA-ST398) nachgewiesen werden. Nach notfallmäßiger operativer

Revision und gezielter Antibiose besserte sich der neurologische Zustand. Jedoch verblieb auch 18 Monate nach Beginn der Erkrankung ein inkomplettes Querschnittssyndrom mit spastischer Paraparese der Beine und Insuffizienz der Bauchmuskulatur. Eine Arbeitsfähigkeit in der alten Tätigkeit wird voraussichtlich nicht wieder erreicht werden. Nach den Ermittlungen des technischen Aufsichtsbeamten der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft kam es im Rahmen der Tätigkeit auf dem Hof laufend zu kleineren Verletzungen (z. B. Schnittverletzungen), die ab und zu mit einem Pflaster abgedeckt wurden. Diese Verletzungen stellen eine mögliche Eintrittsporte des MRSA dar. Durch die antibiotische Therapie des pulmonalen Infekts mit Doxycyclin wurde die Infektion mit dem MRSA begünstigt.

Durch die weite Verbreitung des MRSA-Serotyps ST398 bei Schweinen und die häufige Kolonisation beruflich exponierter Landwirte ist mit schweren invasiven Infektionen in diesem Personenkreis zu rechnen. Eine verstärkte Aufklärung zu möglichen

gesundheitlichen Konsequenzen und insbesondere zu hygienischen Präventionsmaßnahmen einschließlich der Schließung möglicher Eintrittsportunten (z. B. überkontaminierte Verletzungen) ist wünschenswert.

## **P25** Vorstellung der Arbeitsgruppe Beruf und Multiresistente Erreger (MRE) der Bayerischen LandesArbeitsgemeinschaft MultiResistente Erreger (LARE)

C. Herr<sup>1</sup>, A. Albrecht<sup>2</sup>, F. Allinger<sup>3</sup>, R. Dehm<sup>4</sup>, G. Güzel-Freudenstein<sup>3</sup>, A. zur Mühlen<sup>5</sup>, U. Ochmann<sup>6</sup>, B. Pawlitzki<sup>1</sup>, H. Wagner<sup>7</sup>, H. Wagner<sup>8</sup>, G. Wittkowski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, München; <sup>2</sup>Berufsgenossenschaft Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, München; <sup>3</sup>Landwirtschaftliche Sozialversicherung, München; <sup>4</sup>Bayerisches Rotes Kreuz, Neustadt a.d. Aisch; <sup>5</sup>Regierung von Oberbayern, Gewerbeärztlicher Dienst, München; <sup>6</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der LMU München; <sup>7</sup>Regierungspräsidium Stuttgart; <sup>8</sup>Landratsamt, Bamberg

Methicillin-resistente Staphylococcus aureus (MRSA) sowie weitere antibiotikare-

sistente Erreger stellen krankenhaushygienisch und infektiologisch aus Sicht der öffentlichen Gesundheit zunehmend ein ernst zu nehmendes Problem dar. Zum einen kann es zu einem chronischen Trägerstatus kommen, zum anderen resultieren aus der Resistenz eine schlechte Behandlungsmöglichkeit und in der Folge eine hohe Morbidität und Mortalität. Potenziell gefährdet sind auch Beschäftigte in medizinischen Einrichtungen, beim Rettungsdienst und Krankentransport sowie in der stationären und ambulanten Pflege sowie in der Landwirtschaft.

Um das Vorkommen von MRSA und anderen antibiotikaresistenten Erregern zum gesamtgesellschaftlichen Nutzen zu verringern, wurde unter Koordination des Bayerischen Landesamts für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) 2008 auf Basis eines Konsensusstatements ein landesweites Netzwerk (LARE) zwischen Verbänden, Behörden und Universitäten gebildet.

Eine Arbeitsgruppe der LARE, die AG „Beruf und MRE“, setzt sich zusammen aus Vertretern des Sozialministeriums, der



Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

## Seminarprogramm für Betriebsärzte und arbeitsmedizinisches Fachpersonal April bis Juli 2012

### Aktuelle Aspekte der Arbeitsmedizinischen Gehörvorsorge nach G 20 „Lärm“ – Grundkurs für Ärzte

Im Seminar werden den Teilnehmern besondere Fachkenntnisse vermittelt, die Voraussetzung für die Durchführung arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen bei Gehörgefährdung durch Lärm (Grundsatz G 20) sind.

Fortbildungspunkte: 40  
Termin: 23.04. – 27.04.2012 Seminar-Nr.: 300003 Gebühr: 400 Euro

### Notfallmedizin – Refresherkurs für Betriebsärzte

Kenntnisse in der Notfallmedizin sind auch für Betriebsärzte unverzichtbar. Auffrischung der Grundlagen sowie spezielles Hintergrundwissen verschiedenster Situationen werden vermittelt. Außerdem sind praktische Übungen zu HLW und Atemwegssicherungsmaßnahmen Gegenstand des Seminars.

Fortbildungspunkte: 15  
Termin: 15.06. – 16.06.2012 Seminar-Nr.: 300031 Gebühr: 250 Euro

### G 1 – Fortbildungsseminar für Ärzte

Vermittlung aktueller Kenntnisse zu Untersuchungen und Beurteilungen nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 1 „Mineralischer Staub“ sowie zur Gefahrstoffverordnung. Besprechung eigener Fälle der Teilnehmer.

Fortbildungspunkte: 14  
Termin: 22.06. – 23.06.2012 Seminar-Nr.: 300002 Gebühr: 220 Euro

### G 31 „Überdruck“ – Grundkurs für Ärzte

Expositionen im Überdruck – gewerbliche Taucherarbeiten und Arbeiten in Druckluft – sind ein arbeitsmedizinisches Spezialgebiet, welches besondere Kenntnisse verlangt. Grundlagen von Physik, Physiologie und Pathophysiologie der Hyperbarmedizin werden vermittelt und um ein Angebot zum „Schnuppertauchen“ sowie eine Probeschleusung auf 1 bar Überdruck ergänzt. Grundlagen zur Durchführung arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen werden ebenfalls besprochen. Außerdem werden Einblicke in die Möglichkeiten der klinischen Hyperbarmedizin gegeben.

Fortbildungspunkte: 28  
Termin: 04.07. – 07.07.2012 Seminar-Nr.: 300006 Gebühr: 400 Euro

Das vollständige Seminarprogramm können Sie im IAG, Tel.: 0351 457-1551, anfordern oder im Internet unter [www.dguv.de/iag](http://www.dguv.de/iag) einsehen.

Veranstaltungsort: Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG), Königsbrücker Landstraße 2, 01109 Dresden

Gewerbeärzte, der Hygienefachkräfte, der Ärzte für Öffentliche Gesundheit, der landwirtschaftlichen Sozialversicherung, des Instituts für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin an der LMU München, des Tiergesundheitsdiensts Bayern e.V., der Berufsgenossenschaft Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, BGW, und befasst sich mit Fragen des Arbeitsschutzes im Zusammenhang mit antibiotikaresistenten Erregern im Gesundheitsdienst und in der Landwirtschaft.

Auf Grundlage bestehender nationaler und internationaler Empfehlungen, wissenschaftlicher Literatur und Expertenkonsens stellt diese interdisziplinäre AG praxisnahe Informationen für einen adäquaten Arbeitsschutz in Form einer LINK-Sammlung und in Form von Antworten auf FAQs zusammen. Diese FAQs werden nach einer Konsensbildung in der AG und in der LARE auf der LGL-Homepage im Bereich der LARE AG MRE und Beruf veröffentlicht. Die bisher im Konsens der AG „Beruf und MRE“ zusammengestellten Antworten behandeln FAQs u. a. zu Themenbereichen wie Schutzmaßnahmen, Screening, Sanierung, Tätigkeitseinschränkungen, Berufskrankheiten und Mutterschutz.

Diese ersten Antworten werden im Rahmen des Vortrags vorgestellt. Insgesamt sollen durch die Wissensvermittlung unnötige Maßnahmen vermieden und Unsicherheiten abgebaut werden. Adressaten sind sowohl Arbeitgeber und Arbeitnehmer als auch Betriebsärzte und Sicherheitsfachkräfte.

## P26 Auswahl sicherer Desinfektionsmittel im Gesundheitsdienst

U. Eickmann<sup>1</sup>, R. Knauff-Eickmann<sup>2</sup>, M. Seitz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Fachbereich Gefahrstoffe/Toxikologie, Köln; <sup>2</sup>SMB, Bornheim

Ein gutes Desinfektionsmittel muss neben der hygienischen Wirksamkeit und einem attraktiven Preis auch eine sichere Handhabung gewährleisten. Im Rahmen der vorgeschriebenen Gefährdungsbeurteilung hat der Arbeitgeber festzustellen, welche Gefahren von einer Tätigkeit und den verwendeten Mitteln ausgehen und er hat ein möglichst ungefährliches Produkt einzusetzen. Dazu muss aber das Marktangebot alternativer Desinfektionsmittel bekannt sein, unter dem er sein bestes Produkt auswählen kann.

Ein von der BGW entwickeltes Bewertungsschema basiert auf allgemein zugänglichen Informationen zu den auf dem Markt

befindlichen Desinfektionsmitteln und ermöglicht den Vergleich der intrinsischen Gefahren einzelner Desinfektionsmittel mit der durchschnittlichen Gefährdung eines Marktsegments ähnlicher Desinfektionsmittel. Dazu wird die Gefahrstoffkennzeichnung der Desinfektionsmittel zugrunde gelegt. Eine weitere Einordnung ergibt sich aus der Betrachtung bestimmter Risikosätze, die für die sichere Anwendung von Desinfektionsmitteln von Bedeutung sind, insbesondere die R-Sätze R40 bis R43.

Damit bei einem Vergleich der Desinfektionsmittel auch deren Wirksamkeit einfließt, wurde die Wirkstoffbasis der ausgewerteten Desinfektionsmittel zu 13 „Wirkstoffgruppen“ zusammengefasst.

Die Auswertung der ausgewiesenen Gefahren und gefährlichen Eigenschaften liefert für eine bestimmte Desinfektions-tätigkeit (z. B. die Flächendesinfektion) das Gefahrenprofil der auf dem deutschen Markt befindlichen Produkte, stratifiziert nach den wesentlichen Wirkstoffgruppen. So ist etwa für die Gruppe der Flächendesinfektionsmittel, deren wesentlicher Wirkstoff aus der Gruppe der Quaternären Verbindungen stammt, zu erkennen, dass von 233 Produkten insgesamt 39 Produkte in der Gefahrenklasse A (geringste Gefahrenklasse), 95 in der Gefahrenklasse B, 69 in C und 30 in D (höchste Gefahrenklasse) einzustufen sind.

Der geschilderte Marktüberblick über die Gefahren durch Desinfektionsmittel ermöglicht die Aufstellung eines sicherheitstechnischen Anforderungsprofils für die Produktauswahl.

Das Schema bietet sich aber auch als ein konzeptionelles Modell für die sicherheitstechnische Unterweisung von Beschäftigten an.

## Biomonitoring

### P27 Biomonitoring bei beruflicher 2-Chloropren-Belastung

E. Eckert<sup>1</sup>, W. Gries<sup>2</sup>, G. Leng<sup>2</sup>, T. Göen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg; <sup>2</sup>Currenta GmbH & Co. OHG, Gesundheitsschutz-Institut für Biomonitoring, Leverkusen

2-Chloropren ist mit einer weltweiten Produktionsmenge von mehr als 300 000 t pro Jahr eine bedeutende Industriechemikalie. Es wird fast ausschließlich als Monomer in der Produktion von Polychloropren (Mar-

kennamen Neoprene®) verwendet. 2-Chloropren wurde von der DFG-Arbeitsstoffkommission als eindeutig im Tierversuch nachgewiesenes Kanzerogen eingestuft. Aufgrund der dieser Gesundheitsgefährdung besteht dringender Bedarf an Verfahren zur Expositionserfassung an den entsprechenden Arbeitsplätzen. Ziel der Studie war deshalb die Entwicklung eines biologischen Belastungsmonitorings für 2-Chloropren.

Im Rahmen einer erweiterten Vorsorgeuntersuchung von 14 Beschäftigten einer Chloropren-Polymerisationsanlage wurde ein Biomonitoring angewendet, bei der die Konzentrationen potenzieller Metabolite vom Merkaptoarsäuretyp (MA) im Nachschichturin bestimmt wurden. Als Parameter wurden die 4-Hydroxy-3-oxo-butyl-MA (HOBMA), 4-Chlor-3-oxo-butyl-MA (Cl-MA I), 4-Chlor-3-hydroxybutyl-MA (Cl-MA II), 3-Chlor-2-hydroxy-3-butenyl-MA (Cl-MA III) und 3,4-Dihydroxybutyl-MA (DHBMA) verwendet. Die quantitative Bestimmung erfolgte nach Online-Anreicherung mit der Hochleistungsflüssigkeitschromatography-Tandem-Massenspektrometrie.

Die Nachweisgrenzen lagen im Bereich von 1,4 (Cl-MA III) und 4,2 µg/l (DHBMA). Darüber hinaus wurde das Biomonitoring auch auf 30 Personen ohne berufliche 2-Chloropren-Exposition (Kontrollen) angewendet.

Cl-MA I und Cl-MA II waren in keiner Urinprobe nachweisbar. Cl-MA II wurde nicht in den Urinproben der Kontrollen, jedoch in 11 Urinproben der exponierten Gruppe nachgewiesen (Median 6,1 µg/g Kreatinin, Maximal 25,7 µg/g Kreatinin). DHBMA und HOBMA waren in allen Urinproben nachweisbar, wobei leicht höhere HOBMA-Werte und deutlich erhöhte DHBMA-Werte für die exponierte Gruppe gefunden wurden (DHBMA-Mediane: 3255 vs. 179 µg/g Kreatinin; HOBMA-Mediane: 214 µg/g vs. 111 µg/g). Darüber hinaus zeigte sich eine signifikante lineare Korrelation zwischen den DHBMA- und den Cl-MA III-Werten.

Unsere Untersuchungen weisen darauf hin, dass die Merkaptoarsäuren DHBMA und Cl-MA III geeignete Biomarker für berufliche 2-Chloropren-Belastungen sind. DHBMA präsentierte sich dabei als ein Hauptmetabolit und besondere sensitiver Marker des Chloroprens. Dagegen handelt es sich bei der Cl-MA III um einen 2-Chloropren-spezifischen Parameter. Bei unklaren Expositionssituationen ist deshalb eine gemeinsame Anwendung beider Parameter zu empfehlen.

## P28 Metabolite der Monoterpene Limonen und $\alpha$ -Pinen und deren renale Elimination nach oraler Aufnahme

L. Schmidt, H. Drexler, T. Göen

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin Uni Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland

Monoterpene sind Naturstoffe, die wegen ihrer lipophilen Eigenschaften und ihrer relativ hohen Flüchtigkeit als alternative Lösemittel vielfältig eingesetzt werden. Neben der mehrfach beschriebenen Exposition von Beschäftigten der Holzbranche gegenüber Monoterpenen ist daher auch an zahlreichen weiteren Arbeitsplätzen mit einer hohen Monoterpen-Belastung zu rechnen. Zur Etablierung eines Verfahrens für ein biologisches Belastungsmonitoring von Monoterpenen wurden Untersuchungen zum Metabolismus und der renalen Eliminationskinetik der Metabolite für die beiden bedeutendsten Monoterpene Limonen und  $\alpha$ -Pinen durchgeführt.

Nach oraler Applikation von Limonen und  $\alpha$ -Pinen wurde der Urin zweier Probanden bis 16 h nach Applikation sukzessiv gesammelt. Dabei wurden Probenahmezeitpunkte und Probenvolumina protokolliert. In den Urinproben wurden die Konzentrationen an Limonen-1,2-diol, Limonen-8,9-diol, Perillaalkohol und Carveol für Limonen und Myrtenol, cis- und trans-Verbenol für  $\alpha$ -Pinen bestimmt. Dazu wurden die Proben sowohl nach enzymatischer Hydrolyse als auch ohne Hydrolyse einer Festphasen-unterstützten Flüssig-Flüssig Extraktion unterworfen. Anschließend erfolgte die Derivatisierung der Analyten durch Silylierung. Nach gaschromatographischer Trennung erfolgte die Detektion im Tandem-Massenspektrometer nach chemischer Ionisierung. Als interne Standardsubstanzen wurden isotope markierte Verbindungen eingesetzt.

Für die Untersuchungen liegt ein positives Votum der Ethikkommission der Universität Erlangen-Nürnberg vor.

In den Urinproben wurden Limonen-1,2-diol und Limonen-8,9-diol als Hauptmetabolite neben weiteren minderen Metaboliten des Limonens identifiziert. Für das  $\alpha$ -Pinen stellen trans- und cis-Verbenol in einem Verhältnis von 3:1 die Hauptmetaboliten dar. Diese Befunde decken sich mit den bisher veröffentlichten Daten. Myrtenol wurde als weiterer in der Literatur bisher umstrittener Metabolit gefunden. Die Ausscheidung der Metabolite erfolgte mit einem Konjugatanteil von 90–100 % fast vollständig innerhalb der ersten 8 h nach Exposition, und mit Maxima zwi-

schen 2–3 h p.a. Die Halbwertszeiten der Ausscheidung lagen im Bereich von 1–4 h.

Die Bestimmung der Limonendirole und der Verbenole im Urin bieten sich als Parameter eines biologischen Belastungsmonitorings von Limonen- und  $\alpha$ -Pinen-Belastungen an. Aufgrund der schnellen Ausscheidungskinetik werden dabei ausschließlich aktuelle Belastungen erfasst.

## P29 Aktuelle Daten zur Hintergrundbelastung der Allgemeinbevölkerung mit Hexachlorbenzol und p,p'-DDE

T. Schettgen, M. Gube, A. Esser, A. Alt, T. Kraus

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum der RWTH Aachen

Persistente organische Chlorverbindungen wie Hexachlorbenzol (HCB) und p,p'-dichlordiphenyl-dichlorethen (DDE) als Metabolit des bekannten Insektizids DDT zeichnen sich durch eine extrem hohe Persistenz in der Umwelt aus. Sowohl HCB als auch DDT sind in (West)Deutschland bereits seit Beginn der 70er Jahre verboten. Im Rahmen der Stockholmer Konvention aus dem Jahre 2001 wurden beide Stoffe schließlich weltweit verboten. Neben der hohen Persistenz werden speziell für DDT bzw. seinen Metaboliten DDE in verschiedenen epidemiologischen Studien reproduktionstoxische und endokrine Effekte diskutiert.

Obwohl die Konzentration beider Chemikalien in der Umwelt seit vielen Jahren rückläufig sind, sind sie immer noch im Blut der Bevölkerung nachweisbar. Aktuelle Daten zur Hintergrundbelastung der erwachsenen deutschen Allgemeinbevölkerung sind für beide Stoffe seit dem Umweltsurvey 1997/99 nicht mehr erhoben worden. Deshalb haben wir im Rahmen von zurzeit an unserem Institut laufenden Studien zur Bestimmung von POPs die Plasma-Proben einer großen Gruppe der Allgemeinbevölkerung untersucht. Mit Hilfe einer hochempfindlichen GC/MS-Methode wurden in den Plasmaproben dabei sowohl HCB als auch p,p'-DDE bestimmt. Die Bestimmungsgrenze (BG) betrug jeweils 0,01  $\mu\text{g/L}$ .

Es wurden Plasma-Proben von 1312 Personen (989 m, 323 w) aus dem Ruhrgebiet bzw. dem Raum Aachen im Alter zwischen 20 und 69 Jahren aus den Jahren 2010/11 untersucht. HCB konnte in 99,8 % aller Proben nachgewiesen werden, DDE in jeder der untersuchten Proben. In den einzelnen Alterskategorien lagen die 95. Perzentile der Messwerte für HCB

und DDE wie folgt: 20–29 Jahre (n = 211) 0,16 bzw. 1,13  $\mu\text{g/L}$  Plasma; 30–39 Jahre (n = 302) 0,19 bzw. 1,83  $\mu\text{g/L}$  Plasma; 40–49 Jahre (n = 366) 0,29 bzw. 3,35  $\mu\text{g/L}$  Plasma; 50–59 Jahre (n = 336) 0,54 bzw. 4,79  $\mu\text{g/L}$  Plasma; 60–69 Jahre (n = 97) 0,96 bzw. 7,88  $\mu\text{g/L}$  Plasma.

Im Vergleich zu den repräsentativen Daten des Umweltsurveys aus den Jahren 1997/99, die für Vollblut erhoben wurden ergibt sich somit für HCB eine Reduzierung der Hintergrundbelastung um ca. 90 %, für DDE ergibt sich eine Reduzierung um ca. 70 % im Vergleich zu den alten Referenzwerten (für Westdeutschland). Unsere Daten bieten somit eine aktualisierte Basis zur Einschätzung individueller Biomonitoring-Messwerte für beide Organochlorverbindungen.

## P30 Entwicklung einer Analyse-methode zum Nachweis von DPHP (Bis(2-propylheptyl)phthalat) in der Allgemeinbevölkerung

G. Leng<sup>1</sup>, W. Gries<sup>1</sup>, H. Koch<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Currenta GmbH & Co. OHG, Gesundheitsschutz-Institut für Biomonitoring, Leverkusen; <sup>2</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin (IPA), Human Biomonitoring, Bochum

DPHP (Bis(2-propylheptyl)phthalat) wird als Weichmacher für technische Anwendungen verwendet und dient als Substitutionsprodukt für Di-(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP) und Diisononylphthalat (DINP).

Ziel dieser Studie war die Entwicklung von Analysemethoden (GC-HRMS, GC-MS/MS und LC-MS/MS) zum Nachweis einer möglichen DPHP-Belastung der Allgemeinbevölkerung. Diese Methodenentwicklung ist im Rahmen des Kooperationsprojektes „Human-Biomonitoring“ des BMU und des VCI durchgeführt worden. Zur Erfassung einer DPHP-Belastung wurden die postulierten drei Hauptmetabolite Mono-2-(propyl-6-hydroxy-heptyl)phthalat (OH-MPHP), Mono-2-(propyl-6-oxoheptyl)-phthalat (oxo-MPHP) und Mono-2-(propyl-6-carboxy-hexyl)-phthalat (cx-MPHxP) im Urin nachgewiesen. Als interne Standards wurden die entsprechenden deuterierten Derivate eingesetzt. Die Bestimmungsgrenzen für die einzelnen Metabolite betragen 0,3–0,5  $\mu\text{g/L}$  bei der LC-MS/MS und 0,15–0,3  $\mu\text{g/L}$  bei der GC-HRMS und GC-MS/MS. Die Präzision in der Serie war 2,1–7,9 % bei der LC/MS/MS und 0,8–3,8 % bei der GC. Die Tag zu Tag Präzision war 3,4–8,0 % (LC) und 1,3–7,4 % (GC).

Um eine Übersicht über mögliche Hintergrundbelastungen zu erhalten, wurden

40 Urinproben von nicht beruflich mit DPHP exponierten Personen gesammelt und mittels GC/HRMS analysiert. In 15 Urinproben wurde oxo-MPHP oberhalb der Bestimmungsgrenze nachgewiesen in Konzentrationen bis zu 0,93 µg/l. OH-MPHP wurde in 3 Proben gefunden, cx-MPHxP in keiner Probe.

Um die Eliminationskinetik von DPHP zu untersuchen, wurde bei 5 Freiwilligen nach oraler Gabe von ca. 50 mg D4-DPHP über einen Zeitraum von 48 h Urin gesammelt. Dieser Studienpart ist im Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IPA) durchgeführt worden. D4-DPHP wurde fast ausschließlich innerhalb der ersten 24 h eliminiert, im Mittel konnte 22,5 % der oral gegebenen Dosis wiedergefunden werden. Die Ausscheidung an oxo-MPHP-D4 war mit 12,41 % am höchsten, gefolgt von OH-MPHP-D4 mit 9,66 %. Cx-MPHxP-D4 wurde eine Zehnerpotenz weniger eliminiert mit im Mittel 0,43 %. Die interindividuellen Unterschiede bei der Elimination betragen 12,13–29,77 % der verabreichten Dosis.

### **P31** Human Biomonitoring von DINCH (Cyclohexan-1,2 dicarbonsäure diisononyl-ester), einem wichtigen Ersatzprodukt für Phthalat-Weichmacher

H. Koch, A. Schütze, C. Pälme, T. Brüning

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

DINCH ist ab 2002 als Phthalatersatzprodukt (besonders für DINP und DEHP) in den deutschen Markt eingeführt worden. Ziel der Studie ist die Aufklärung des Human-Metabolismus sowie die Etablierung einer geeigneten Human-Biomonitoring Methode, um mögliche Hintergrundbelastungen in der Allgemeinbevölkerung ermitteln zu können.

Nach oraler Aufnahme von 50 mg DINCH wurde der Urin von drei Probanden über einen Zeitraum von 48 h vollständig gesammelt und auf postulierte DINCH Metabolite vermessen. Die Identifizierung und Quantifizierung erfolgte mittels online LC/LC-MS/MS mit Isotopenverdünnungsanalyse. Zur Überprüfung der Methode wurde ein Kollektiv beruflich nicht exponierter Personen auf die jeweiligen Metaboliten untersucht.

Alle postulierten DINCH-Metaboliten wurden im Urin nachgewiesen und quantifiziert. Das Spektrum an spezifischen Metaboliten reicht vom Monoester (MINCH ca.

1 % der gesamt ausgeschiedenen Menge), über oxidierte Monoester (OH-MINCH, carboxy-MINCH, oxo-MINCH mit ca. 14 %) bis hin zu ringhydroxylierten Monoestern. In über 80 % der 22 Probanden einer Pilotstudie konnten spezifische DINCH Metabolite nachgewiesen werden. Die verschiedenen Metabolite korrelierten stark und unterstreichen die Validität der Methode zur DINCH-Expositionsbestimmung in der Allgemeinbevölkerung.

Die oxidierten Monoester sind aussagekräftige Biomarker einer DINCH-Exposition. Obwohl mit dem Einsatz von DINCH erst 2002 begonnen wurde, können in der Allgemeinbevölkerung bereits Belastungen nachgewiesen werden.

### **P32** Pilotstudie zum Humanbiomonitoring von Organophosphorhaltigen Flamm- schutzmitteln bei Mitarbeitern einer Flugzeugwerft

B. Schindler, T. Weiß, H. Broding, J. Bünger, T. Brüning

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

Mitarbeiter in Flugzeugwerften führen Wartungsarbeiten an Flugzeugen durch und sind dabei unmittelbar gegenüber Triebwerks- und Hydraulikölen exponiert. Aus der Literatur ist bekannt, dass Triebwerksöle zu einem geringen Anteil (ca. 2 %) Trikresylphosphate enthalten, während Hydrauliköle zu größeren Anteilen aus Tributylphosphat ( $\leq 80\%$ ) und Triphenylphosphat ( $\leq 5\%$ ) bestehen. In einer Pilotstudie sollte aufgezeigt werden, inwieweit es zu einer beruflichen Exposition gegenüber diesen organophosphorhaltigen Flamm- schutzmitteln (OPFSM) kommen kann. Von fünf Mitarbeitern einer Flugzeugwerft wurde jeweils vor und nach der Schicht eine Urinprobe genommen. In den Urinproben wurden insgesamt sieben Dialkyl- bzw. Diarylphosphat-Metabolite der OPFSM mit GC-MS/MS nach umfangreicher Proben- vorbereitung mittels Festphasenextraktion und Derivatisierung quantifiziert.

In keiner der untersuchten Proben konnten Trikresylphosphat-Metabolite oberhalb der Nachweisgrenze von 0,5 µg/l nachgewiesen werden. Bereits die Vorschichtwerte für den Tributylphosphat-Metaboliten lagen mit 3,6–23,8 µg/g Krea (Median 10,0 µg/g Krea) deutlich über den Belastungen der Allgemeinbevölkerung (Max 1,0 µg/g Krea) und stiegen nach der Schicht auf 7,0–34,6 µg/g Krea (Median 16,2 µg/g Krea) an. Für Triphenylphosphat-Metabolite wurden Konzentrationen von 0,8–4,7 µg/g Krea (Median 2,1 µg/g Krea)

vor der Schicht und 0,9–5,3 µg/g Krea (Median 2,2 µg/g Krea) nach der Schicht gemessen. Damit liegen die Konzentrationen an Triphenylphosphat-Metaboliten aller Werftarbeiter sowohl vor als auch nach der Schicht deutlich über dem Median von 0,7 µg/g Krea in einem Allgemeinbevölkerungskollektiv. Die Gehalte der übrigen Flamm- schutzmittel-Metabolite lagen im Bereich der für die Allgemeinbevölkerung ermittelten Werte.

Diese Pilotstudie zeigt, dass die untersuchten Mitarbeiter der Flugzeugwerft durch ihre berufliche Tätigkeit gegenüber Tributylphosphat und Triphenylphosphat, nicht aber gegenüber Trikresylphosphaten exponiert sind. Die speziellen Tätigkeiten der Werftmitarbeiter sowie die erhöhten Vorschichtwerte deuten vor dem Hintergrund der bekannten Eliminationshalbwertszeiten und niedriger Dampfdrücke auf eine mit einer verzögerten Ausscheidung verbundene dermale Aufnahme von Tributyl- und Triphenylphosphat hin. Um weitere Aussagen über die Aufnahmewege zu treffen, ist eine breiter angelegte Untersuchung einer größeren Anzahl von Arbeitern notwendig.

### **P33** Untersuchung der Ausscheidung von 1-Hydroxypyren und Dihydroxypyren im Urin bei gegenüber polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen exponierten Beschäftigten

A. Lotz<sup>1</sup>, A. Seidel<sup>2</sup>, G. Dettbarn<sup>2</sup>, H. Rihs<sup>1</sup>, M. Raulf-Heimsoth<sup>1</sup>, B. Pesch<sup>1</sup>, T. Brüning<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA); <sup>2</sup>Biochemisches Institut für Umweltcarcinogene, Grosshansdorf

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) zählen zu den arbeitsmedizinisch relevanten Gefahrstoffen. Ziel der Untersuchungen war es, die Ausscheidung von 1-Hydroxypyren (1-OHP) im Urin, einem etablierten Biomarker der Exposition gegenüber PAK, mit derjenigen an 1,6- und 1,8-Dihydroxypyrenen ( $\Sigma$ Di-OHP) zu vergleichen. Dazu wurden 95 Gussasphaltarbeiter und 42 Beschäftigte ohne berufliche PAK-Exposition untersucht.

Im Spontanurin nach einer Arbeitsschicht wurde die Konzentration an 1-OHP und  $\Sigma$ Di-OHP bestimmt, entsprechend der in Jacob et al. (1999) und Seidel et al. (2008) beschriebenen Methodik. Die statistische Auswertung umfasste deskriptive Maßzahlen und lineare Regressionsmodelle auf den log-transformierten Zielvariablen 1-OHP und  $\Sigma$ Di-OHP mit dem adjustierten  $R^2$  als Modellgütemaß.

Die Konzentrationen von 1-OHP und  $\Sigma$ Di-OHP waren stark assoziiert ( $r = 0,89$ ; 95%-CI 0,85–0,92), wobei die Werte bei den Gussasphaltarbeitern (1,27  $\mu\text{g/l}$  und 1,22  $\mu\text{g/l}$ ) etwa doppelt so hoch wie im Referenzkollektiv lagen (0,48  $\mu\text{g/l}$  und 0,52  $\mu\text{g/l}$ ). Aktuelle Raucher hatten im Median eine höhere 1-OHP-Ausscheidung (1,27  $\mu\text{g/l}$ ) als Nichtraucher (0,55  $\mu\text{g/l}$ ). Dies war bei  $\Sigma$ Di-OHP ähnlich (1,32  $\mu\text{g/l}$  vs. 0,48  $\mu\text{g/l}$ ). Der Anteil an Rauchern im Referenzkollektiv und bei den Gussasphaltarbeitern war vergleichbar (55% vs. 58%).

Die Modellierung von 1-OHP zeigte, dass Gussasphaltarbeiter um den Faktor 2,4 ( $p < 0,001$ ) höhere 1-OHP Konzentration im Urin hatten als Arbeiter des Referenzkollektivs. Raucher lagen um den Faktor 1,7 ( $p < 0,001$ ) höher als Nichtraucher. Das Modell zur  $\Sigma$ Di-OHP Konzentration im Urin zeigte ein ähnliches Bild mit 1,9fach bzw. 2,1fach höheren Konzentrationen an  $\Sigma$ Di-OHP in Gussasphaltarbeitern bzw. aktuellen Rauchern (jeweils  $p < 0,001$ ). Die Modellgüte betrug 0,359 für 1-OHP und 0,355 für  $\Sigma$ Di-OHP.

1-OHP und  $\Sigma$ Di-OHP wurden im gleichen Verhältnis und in höheren Konzentrationen bei Gussasphaltarbeitern und Rauchern ausgeschieden. 1-OHP und  $\Sigma$ Di-OHP erwiesen sich in dieser Studie als gleichwertige Biomarker einer PAK-Exposition.

### **P34** Human-Biomonitoring zur Erfassung und Bewertung einer möglichen Exposition durch PCB aus Baumaterialien während Sanierungsarbeiten

M. Bader, M. Nasterlack

BSAF SE, Occupational Medicine & Health Protection, Ludwigshafen

In einem Verwaltungsgebäude war im Zusammenhang mit Umbaumaßnahmen festgestellt worden, dass polychlorierte Biphenyle (PCB) in verschiedenen Baumaterialien und Wandfarben vorhanden waren. Durch eine Biomonitoring-Untersuchung sollte geprüft werden, ob bei Bauarbeitern oder Nutzern des Gebäudes eine über die allgemeine Hintergrundbelastung hinausgehende Aufnahme von PCB nachweisbar ist.

Für das Biomonitoring wurden in erster Linie Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen ausgewählt, die mindestens drei Jahre lang mehr als 400 Stunden jährlich in dem Gebäude beschäftigt waren und dabei im wesentlichen staubintensive Tätigkeiten ausgeübt haben (Schleifen, Fräsen, Schlitzten an Wänden, Abbruch und Demonta-

gen). Als Zielparameter wurden die PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180 sowie die zwölf koplanaren Kongeneren 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169 und 189 in Plasmaproben mittels Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC-MS) untersucht.

Bei allen Teilnehmern lag die Summe der PCB jeweils im Bereich der altersabhängigen Referenzwerte für Personen aus der Allgemeinbevölkerung (6 Leitkongenere: 0,48–3,94  $\mu\text{g/L}$ , 12 koplanare Kongenere:  $< 0,01$ –0,17  $\mu\text{g/L}$ ). Da die PCB-Referenzbelastung einem zeitlichen Abwärtstrend folgt, wurden die jeweils neuesten verfügbaren Vergleichswerte zugrunde gelegt. Für wenige einzelne PCB wurden geringfügig gegenüber den Vergleichswerten erhöhte Konzentrationen gefunden. Dieses Ergebnis ist vermutlich auf den geringen Stichprobenumfang des Vergleichskollektivs zurückzuführen und hat daher nur statistische Bedeutung.

Die Biomonitoring-Ergebnisse zeigen, dass eine über die Hintergrundbelastung hinausgehende PCB-Aufnahme aufgrund von Bau- und Sanierungstätigkeiten nicht vorgelegen hat. Aufgrund des zeitnah durchgeführten und transparent gestalteten Untersuchungsprogramms hat sich das Biomonitoring als effizientes Werkzeug der Expositionserfassung und -bewertung sowie als zentraler Ausgangspunkt für die Risikokommunikation bewährt.

### **P35** Humanbiomonitoring im Bevölkerungsschutz

M. Müller, K. Schmiechen

Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin Göttingen

Das Humanbiomonitoring ist ein in der Arbeits- und Umweltmedizin bewährtes Instrument, um das Ausmaß der Fremdstoffbelastung des Menschen und die daraus resultierende gesundheitliche Beanspruchung abzuschätzen. Im Bevölkerungsschutz ist die Frage nach einer möglichen Exposition gegenüber chemischen (C), biologischen (B) und radionuklearen (RN) Agenzien für Personen der ungeschützten Bevölkerung, für ungeschützte Einsatzkräfte oder für geschützte Einsatzkräfte nach Beschädigung ihrer persönlichen Schutzausrüstung von höchster Bedeutung. Die tatsächlich aufgenommene und damit biologisch wirksame innere Dosis kann für C-Stoffe durch Humanbiomonitoring, für B- und RN-Stoffe durch spezielle Messverfahren für den einzelnen Betroffenen bestimmt werden.

Im Rahmen eines BBK-Forschungsvorhabens (Förderkennzeichen: III. 1-623-10-350) wurde ein Kompendium als Handreichung für das Fachpersonal zur Expositionserfassung insbesondere der Einsatzkräfte und auch der Bevölkerung nach einem CBRN-Ereignis erstellt. Das Kompendium beschreibt in einem allgemeinen Teil die Probenahme für C-Agenzien, B-Agenzien und radioaktive Metallisotope und geht vertieft auf die Durchführung des Humanbiomonitoring für C-Stoffe ein, in einem speziellen Teil werden die vorliegenden Beurteilungswerte und die vorhandenen HBM-Analysenmethoden für eine Auswahl bevölkerungsschutzrelevanter Gefahrstoffe dargestellt und bewertet. Grundlage für die getroffene Auswahl ist die Liste der Studie „Gefahrenpotenziale von chemischen Kampfstoffen und toxischen Industriechemikalien – das Punktesystem“ (Schriften der Schutzkommission Band 1, 2009).

Das Kompendium kann unmittelbar von den Einsatzleitungen, Fachberatern und medizinischem Personal (z. B. Durchgangsärzte) genutzt werden und erlaubt insbesondere die schnelle und qualitätsgesicherte Probenahme nach einem CBRN-Ereignis für die beteiligten Einsatzkräfte. Listen mit Ansprechpartnern (HBM-Laboratorien, Giftinformationszentren) und praxisrelevante Formblätter (Fragebogen zur Expositionsermittlung, Einwilligungserklärung in die HBM-Untersuchung) runden das Kompendium ab. Die recherchierte und zitierte Literatur soll als erster Einstieg zur Bewertung der toxischen Wirkungen der Stoffe und der Ergebnisse des Humanbiomonitoring unter besonderer Berücksichtigung der Exposition von Einsatzkräften dienen.

Das Kompendium kann damit einen Beitrag dazu leisten, die medizinische Nachsorge für die Einsatzkräfte nach einem CBRN-Ereignis im Zusammenspiel mit der Krisen- und Risikokommunikation und mit einer psychosozialen Betreuung der Betroffenen weiter zu optimieren.

### **P36** Glukosebestimmung in der Betriebsmedizin – Plasma oder Serum?

S. Borisch

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, TU Dresden

Die Bestimmung von Glukose hat in der betriebsärztlichen Praxis sowohl im Rahmen von Vorsorgeuntersuchungen als auch bei Maßnahmen zur Gesundheitsförderung einen festen Platz. Hierfür stehen außer den

Point-of-Care-Methoden mit Teststreifen prinzipiell zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Bestimmung im Serum ohne Zugabe von Enzyminhibitoren oder im Plasma mit Enzymhemmung mittels Natriumfluorid. Der Vorteil der Serumbestimmung ist, dass im Serum gleichzeitig verschiedene andere Parameter gemessen werden können, der Nachteil besteht in der fehlenden Enzymhemmung, so dass eine Reduktion der Glukosekonzentration innerhalb des Zeitfensters bis zur Messung im Labor zu erwarten ist. Der Vorteil der Plasmabestimmung besteht in der Hemmung von Glukose verbrauchenden Enzyme, als Nachteil ist die Notwendigkeit eines zweiten Röhrchens zu nennen. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist der Vergleich der Ergebnisse der Glukosebestimmung zwischen beiden Methoden in der betriebsärztlichen Praxis, die durch eine zumindest teilweise längere Transportdauer der Blutproben in das bestimmende Labor gekennzeichnet ist.

Im Rahmen der Routinebetreuung mit Durchführung von G-Untersuchungen erfolgte bei allen Patienten neben der üblichen Glukosebestimmung im Serum auch eine Bestimmung im Plasma. Der Transport in das Labor wurde wie üblich, durch den innerbetrieblichen Transport realisiert.

Im zweiseitigen gepaarten T-Test ist der Mittelwertunterschied zwischen den BZSerum und BZPlasma signifikant ( $p < 0,01$ ). BZDifferenz ist dabei weder von BZPlasma noch von der Transportdauer (nicht dargestellt) abhängig.

Es zeigt sich ein signifikanter Unterschied zwischen der Glukose in den Bestimmungen aus Plasma und Serum, der allerdings sowohl von dem Glukosewert an sich als auch von der Transportdauer (bis 216 min) abhängig ist.

Die Relevanz für die betriebsärztliche Bewertung wird an einer größeren Stichprobe ( $n > 300$ ) untersucht.

## Rehabilitation

### **P37** Gesundheit am Arbeitsplatz – Ergotherapie als Baustein der Prävention und Rehabilitation im Betrieb

A. Linfante, K. Saake

<sup>1</sup>Volkswagen AG Salzgitter, Gesundheitswesen/Betriebsärztliche Abteilung, Salzgitter

Ergotherapie ist ein anerkanntes Heilmittel und befasst sich mit der Ausführung konkreter Betätigung und deren Auswirkungen

auf den Menschen, dessen Gesundheit und Umwelt. Ergotherapeuten arbeiten vorwiegend in Kliniken, niedergelassenen Praxen oder anderen Einrichtungen zur ambulanten medizinischen sowie psychiatrischen Versorgung. In der Regel auf Verordnung eines Arztes informieren, trainieren, schulen und beraten sie dort ihre Klienten, damit diese alltags- und arbeitsrelevante Tätigkeiten trotz Erkrankung durchführen können. Bestehende Einschränkungen in der körperlichen Handlungsfähigkeit sollen therapiert, potenzielle verhindert werden.

Die Arbeit bzw. der Arbeitsplatz ist dabei ein besonderes Betätigungsfeld mit Einfluss auf die physische und psychische Gesundheit des Menschen und damit ein häufiges Behandlungsthema in der Ergotherapie.

In einem metallverarbeitenden Betrieb in Niedersachsen wurden diese Potenziale aufgegriffen. Zwei Ergotherapeutinnen gehen hier zu den Mitarbeitern an die Arbeitsplätze, beziehen sie in die Arbeitsgestaltung aktiv ein und leiten zur individuellen Verhaltensprävention an. Im Unternehmen besteht die hervorragende Möglichkeit, Arbeitstätigkeiten mit ihren Belastungen und individuellen Beanspruchungen konkret vor Ort und nicht nur abstrakt zu analysieren und diese bei präventiven oder rehabilitativen Maßnahmen gezielt einzubeziehen.

Das gemeinsam entwickelte Konzept von Arbeitsmedizin, Personalabteilung und Betriebsrat zeichnet seit dem Beginn vor zwei Jahren ausschließlich positive Rückmeldungen sowohl aus der Belegschaft als auch von der Unternehmensleitung. Es umfasst neben Maßnahmen zur Betreuung von Mitarbeitern mit bestehenden Leistungseinschränkungen auch Maßnahmen zur Prävention, um möglichen Beschwerden – vor allem vor dem Hintergrund des demografischen Wandels – vorzubeugen.

Im Vortrag wird aufgezeigt, was Ergotherapeuten für die Arbeit im Betrieb qualifiziert, wie das Konzept und seine konkrete Umsetzung aussieht und welcher Beitrag zur Verhaltens- und Verhältnisprävention geleistet werden kann.

### **P38** Die lidA Studie – Umsetzung eines herausfordernden Kohortenstudiendesigns in Deutschland

H. Hasselhorn<sup>1</sup>, M. Ebener<sup>2</sup>, H. Schröder<sup>3</sup>, A. Rauch<sup>4</sup>, E. Swart<sup>5</sup>, R. Peter<sup>6</sup>, B. Müller<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Fachbereich 3 „Arbeit und Gesundheit“, Berlin; <sup>2</sup>Institut für Sicherheitstechnik, Bereich Empirische Arbeitsforschung, Fachgruppe Arbeit, Alter und Gesundheit, Bergische Universität Wuppertal; <sup>3</sup>infas Institut für an-

gewandte Sozialwissenschaft, Bonn; <sup>4</sup>Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) der Bundesagentur für Arbeit (BA), Nürnberg; <sup>5</sup>Institut für Sozialmedizin und Gesundheitsökonomie, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; <sup>6</sup>Institut für Epidemiologie, Universität Ulm; <sup>7</sup>FB D, Fachgebiet Arbeitssicherheit/Ergonomie, Bergische Universität Wuppertal

Der demografische Wandel erfordert wissenschaftlich fundiertes Wissen zum langfristigen Effekt, den Arbeit auf die Gesundheit einer alternden Erwerbsbevölkerung in Deutschland derzeit hat und künftig haben wird.

Die lidA-Studie (lidA = „leben in der Arbeit – Kohortenstudie zu Gesundheit und Älterwerden in der Arbeit“) untersucht die Interdependenz von Arbeit, Altern und Gesundheit in der älteren Erwerbsbevölkerung in Deutschland. Das gewählte Studiendesign (sequenzielle Kohortenstudie) soll es ermöglichen, hier Messzeitpunkts-, Alters- und Generationseffekte zu unterscheiden. 6600 Erwerbstätige der Jahrgänge 1959 ( $n = 2750$ ) und 1965 ( $n = 3850$ ) wurden in 2012 und werden alle 3 Jahre mittels Computer Assisted Personal Interview, CAPI, befragt. Durch (erstmalige) Verlinkung von deutschlandweit repräsentativen Befragungsdaten mit Registerdaten (Integrierte Erwerbsbiografien IEB sowie Routinedaten der Gesetzlichen Krankenversicherungen) ergeben sich neue Analyse-möglichkeiten aber auch große Herausforderungen bei der Studiendurchführung. Dies soll im Beitrag diskutiert werden, und die Rahmendaten der ersten Erhebungswelle 2012 werden vorgestellt.

Die lidA-Studie erforderte in ihrer initialen Phase

- die Entwicklung von drei Kern-Forschungsmodellen im Konsortium,
- die Erstellung des Befragungsinstruments zu den Modellen, d. h. insbesondere zu Erwerbs- und Arbeitsfaktoren sowie subjektiven und objektiven Gesundheitsindikatoren (Handkraftmessung),
- die Erstellung eines Stichprobenkonzepts (Ziehung aus der Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit, 222 Sample Points, geschichtet nach vorgegebenen Kriterien),
- Absprachen und Regelungen zur Datensicherheit und zum Datenschutz gem. § 75 SGB X,
- die umfassende Rekrutierung von Krankenversicherungen.

Die erste Feldphase stand Ende November 2011 unmittelbar vor dem Abschluss. Eine vorläufige Selektivitätsanalyse auf der Basis von >6200 realisierten Interviews weist be-

reits sehr gute Werte für Repräsentativität der erreichten Studienpopulation aus. Die Panelbereitschaft ist hoch (> 90 %), die Zu spielungsbereitschaft zu den IEB-Daten ist gut (> 80 %) und die zu den Krankenkassendaten befriedigend (> 50 %) ausgeprägt. Endgültige Zahlen hierzu werden präsentiert.

Die bisherigen Erfahrungen der lidA-Studie betonen die hochkomplexen rechtlichen und organisatorischen Vorgänge bei der Initiierung einer datenschutzrechtlich sehr sensiblen Studie. Die Beteiligung professioneller spezialisierter Partner scheint demnach eine Vorbedingung für die Durchführung solcher Projekte zu sein. Gleichwohl bestätigen die Erfahrungen der Feldphase den bisherigen erfolgreichen Projektverlauf.

### **P39** Die Soziale Dimension des betrieblichen Eingliederungsmanagements. BEM als gemeinsamer Copingprozess – Ein Prozess der Professionalisierung und Netzwerkbildung

R. Stegmann

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Evidenzbasierte Arbeitsmedizin, Betriebsärztliche Tätigkeit, Sozialer Arbeitsschutz, Berlin

Return-to-Work bzw. betriebliches Eingliederungsmanagement (BEM) ist ein komplexer, multifaktorieller Prozess, der gemeinsame Such- und Problemlösungsanstrengungen erfordert, die betroffenen Beschäftigten, die soziale und betriebliche Umwelt sowie einen spezifischen soziokulturellen Kontext mit einschließt. Ein derart komplexer Prozess verlangt eine Vielzahl von Informations-, Abstimmungs- und Verständigungsprozessen zwischen unterschiedlichen Akteuren. Das Projekt „Kommunikatives Handeln als ein Faktor im betrieblichen Eingliederungsmanagement aus der Perspektive von Koordinatoren des Return-to-Work-Prozesses – Eine qualitative Analyse zur Entwicklung eines Praxisleitfadens“ hat das Ziel, die soziale Dimension dieses Prozesses aus der Perspektive betrieblicher Return-to-Work-Koordinatoren zu rekonstruieren.

Das Projekt beinhaltet eine Literaturauswertung zu qualitativen Studienergebnissen sowie zur konzeptbezogenen Literatur mit folgender Fragestellung: Welchen Einfluss haben soziale Faktoren (social support, Vertrauen, Kommunikation, Wissen, Unternehmenskultur etc.) auf den „Return-to-Work-Prozess“ aus der Perspektive betroffener Beschäftigter, direkter Vorgesetzter und Gesundheitsexperten? Darauf auf-

bauend werden 20 narrativ fundierte Experteninterviews mit Disability Managern, Betriebsärzten etc., die in ihrer Funktion den Return-to-Work-Prozess begleiten, koordinieren und ggf. steuern sowie 2 Fokusgruppendifkussionen mit betroffenen Beschäftigten und direkten Vorgesetzten durchgeführt, die die Perspektive der Experten ergänzen.

Qualitative Forschungsmethoden eignen sich in besonderer Art und Weise, die soziale Komplexität von Return-to-Work-Prozessen im Detail zu erfassen, besser verständlich und explizit zu machen. Durch die exemplarische Aufarbeitung unterschiedlicher Perspektiven und daran anschließende, vergleichende Analysen soll vor allem „das“ Handlungs- und Erfahrungswissen von Return-to-Work-Koordinatoren herausgearbeitet werden, das praktische Relevanz insbesondere für die Wiedereingliederung von Beschäftigten mit psychischen Störungen hat.

### **P40** Sicherung des Rehabilitationserfolgs bei Pflegekräften durch Arbeitsplatzbegleitung

B. Kusma, M. Thümmeler-Fink, I. Graupner, U. Pohrt

Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Fachbereich Berufsdermatologie und Interventionsstrategien, Berlin

Pflegekräfte haben ein erhöhtes Risiko für muskuloskeletale Erkrankungen. Die Arbeitsplatzbegleitung (APB) wurde als Baustein einer sekundären individuellen Präventionsmaßnahme für Versicherten der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) entwickelt, um das Ausscheiden aus der Pflegetätigkeit aufgrund einer bandscheibenbedingten Erkrankung der Lendenwirbelsäule durch schweres Heben und Tragen (BK 2108) zu verhindern. Teilnehmer einer 3-wöchigen stationären Rehabilitationsmaßnahme wurden danach zwei Tage von einem Therapeuten am Arbeitsplatz begleitet. Sie erhielten Unterstützung bei der Anwendung der im Rehabilitationsprogramm erlernten Inhalte.

Ziel der Studie war die Erfassung der Zufriedenheit von Arbeitnehmern und ihren Arbeitgebern mit der APB und ihrer Umsetzung.

Im Jahr 2010 erfolgte eine schriftliche Nachbefragung in Einrichtungen der stationären und ambulanten Pflege und Krankenhäusern, in denen eine APB durchgeführt wurde. Von den 116 Mitarbeitern und 114 Arbeitgebern sandten 79 bzw. 48 einen auswertbaren Fragebogen zurück (Rücklauf: 68,1 % und 42,1 %).

Die Maßnahme war für 96 % der befragten Mitarbeiter von großem persönlichem Nutzen. Dies stimmt mit der Sicht der Arbeitgeber überein (91 %). Die Versicherten wenden an, was sie gelernt haben (88 %). Sie achten auf ihre Arbeitshaltung (97 %) und probieren die bei der APB demonstrierten Techniken aus (87 %). Sie analysieren eine Tätigkeit, bevor sie diese ausführen (92 %), um geeignete rückengerechte Arbeitsweisen anzuwenden. Der Nutzen für die gesamte Einrichtung ist begrenzt. Nur 50 % der Befragten gaben an, auch Kollegen zur Anwendung der neu erlernten Techniken motivieren zu können. Die Mehrheit hatte nicht den Eindruck, dass sich nach der APB positive Auswirkungen auf das gesamte Team und die Arbeitsabläufe in der Einrichtung ergeben hätten. Die Anwendung rückengerechter Arbeitsweisen im gesamten Team wurden von Arbeitgebern höher eingeschätzt (58 %) als von den Mitarbeitern selbst.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen gute Erfolge in der Veränderung von Arbeitsweisen der Versicherten selbst. In einem nächsten Schritt sollen unterstützende Maßnahmen und Herangehensweisen geplant werden, die darüber hinaus die nachhaltige positive Auswirkung auf die gesamte Einrichtung verbessern.

### **P41** Pilotprojekt „interdisziplinäre Reha“: Evaluation eines Modells zur Integration berufsspezifischer Präventionsmaßnahmen in Maßnahmen der medizinischen Rehabilitation

G. Rauls<sup>1</sup>, A. Heutelbeck<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Reha Klinik Westfalen, Nordseeheilbad Wyk auf Föhr; <sup>2</sup>Abteilung Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin Göttingen

Rehabilitation ist eine interdisziplinäre Aufgabe und umfasst gemäß WHO-Definition den koordinierten Einsatz medizinischer, sozialer, beruflicher, pädagogischer und technischer Maßnahmen in einem multidisziplinären Team. Ziel der Untersuchung war die Evaluation eines Modells zur Integration arbeitsplatzspezifischer Präventionsmaßnahmen in den Rahmen stationärer Maßnahmen zur medizinischen Rehabilitation (Reha) bei Landwirten mit chronischer Atemwegserkrankung.

Von 1/08 bis 3/09 wurde allen landwirtschaftlichen Patienten mit arbeitsplatzbezogener Atemwegssymptomatik der Reha-Klinik Limberger, Bad Dürrenheim, ein Seminar zu arbeitsplatzspezifischen Präventionsmaßnahmen durch den Präventionsdienst der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft angeboten („interdisziplinäre Reha“). Auf der Basis einer anonymisierten

Aktenauswertung erfolgte retrospektiv die Evaluation zu Bedarf, Akzeptanz und Umsetzbarkeit dieses Pilotprojektes.

Im Zeitraum kamen 38 Patienten (26 m, 12 w; allergisches Asthma (n = 31), davon 63 % als Berufskrankheit 4301 anerkannt (n = 19), Intrinsic Asthma (n = 5), Farmerlunge (n = 2); FEV<sub>1</sub> 34–128 (MW 92) % Soll, < 80 % n = 9; VC 49–135 (MW 95) % Soll, < 80 % n = 7; bei 63 % (n = 24) Atemschutz, bei 42 % (n = 16) eine „Schleuse“ zur Trennung von Arbeits- und Wohnbereich, bei 29 % (n = 11) kein Arbeitsschutz vorhanden) zur Reha. Das Seminar zu arbeitsplatzspezifischen Präventionsmaßnahmen wurde 42 % (n = 16) der landwirtschaftlichen Patienten angeboten (Teilnahmequote 100 %).

Im Pilotprojekt „interdisziplinäre Reha“ wurden landwirtschaftsspezifische Kontextfaktoren in Form eines Seminars zu arbeitsplatzspezifischen Präventionsmaßnahmen in den Prozess der medizinischen Rehabilitation integriert. Der gemäß Aktenlage nur unzureichend in den Betrieben der teilnehmenden Patienten umgesetzte Arbeitsschutz unterstreicht eindrücklich den Bedarf an arbeitsplatzspezifischer Reha. Ob das Seminar den Rehaprozess günstig beeinflusst, soll durch Longitudinaluntersuchungen evaluiert werden. Trotz 100 % Teilnahmequote konnte das Seminar wegen wochenweise zu geringerer Teilnehmerzahl nicht für alle Interessierten angeboten werden. Das Modell ist geeignet, symptomatische Beschäftigte aus Branchen mit einem hohen Anteil von Klein- und Mittelbetrieben mit geringerem Aufwand im Vergleich zu Einzelbesuchen mit Informatinen zu arbeitsplatzspezifischen Präventionsmaßnahmen zu erreichen. Für eine erfolgreiche Umsetzung ist eine enge Abstimmung der Träger, Präventionsdienste und Kliniken erforderlich, um Patientenzuweisung und Seminare durchführung optimal zu koordinieren.

Wir danken der LBG Baden-Württemberg für die Durchführung der Seminare zu arbeitsplatzspezifischen Präventionsmaßnahmen.

## **P42** Integratives Betriebliches Eingliederungsmanagement (iBEM) – Die zentrale Rolle des Betriebsarztes bei der Wiedereingliederung

H. Wildgans

Institut für Arbeits- und Sozialhygiene Stiftung, München

Wenn der Genesungsprozess professionell gemanagt wird, steigen die Erfolgchancen

für die erfolgreiche Rückkehr von Langzeiterkrankten erheblich. Damit wird „iBEM“ ein wirksames Instrument, um die Erkrankten erfolgreich wieder einzugliedern und deren Gesundheit und Leistungsfähigkeit zu stabilisieren.

Eine wichtige Rolle spielt bei iBEM der zuständige Betriebsarzt, zu dessen gesetzlichen Aufgaben es schon immer zählt, Arbeitgeber und Arbeitnehmer zu beraten, auch in Fragen der Eingliederung sowie Wiedereingliederung Behinderter. Dabei bringt er – unabhängig von der Krankheitsdauer – seine Einschätzung sowohl ein im Rahmen der stufenweisen Wiedereingliederung (§ 74 SGB V) als auch im Betrieblichen Eingliederungsmanagement nach § 84 SGB IX. Betriebsärzte können außerdem frühzeitig Erholungs- und Rehabilitationsbedarf erkennen, Akuterkrankungen fachlich begleiten, Behandlungsalternativen aufzeigen, bei der Auswahl von Rehabilitationsmaßnahmen unterstützen und sozialmedizinische Fragen beantworten. Der Schutz der persönlichen Krankheitsdaten ist durch die Ärztliche Schweigepflicht des Betriebsarztes garantiert. Die kontinuierlich betriebsärztlich begleitete Wiedereingliederung mit einem ständigen Abgleich zwischen Belastung und Beanspruchung sichert den nachhaltigen Rehabilitationserfolg.

Basis des Erfolges ist ein individuelles Vorgehen nach betrieblicher Festlegung einiger Standards in Abstimmung mit der Unternehmenskultur und bei strenger Achtung der Persönlichkeitsrechte des betroffenen Mitarbeiters. In einem telefonischen Erstkontakt mit dem Betriebsarzt werden Details zur Erkrankung und die Genesungsfortschritte besprochen und der Mitarbeiter kann ein individuelles Team zusammenstellen, das bei seiner Wiedereingliederung motiviert und vertrauensvoll zusammenarbeitet. Therapeuten und Betriebsarzt können im weiteren Verlauf eng kooperieren, die Arbeitsbelastungen gezielt an die Behandlungsfortschritte anpassen und kontinuierlich begleiten.

iBEM stärkt das Selbstwertgefühl des Mitarbeiters, bündelt die Hilfsmöglichkeiten der Sozialversicherung nach fachlichen Gesichtspunkten und ermöglicht die rechtzeitige Bereitstellung von Hilfen zur Arbeitserleichterung. Mit dem positiven Leistungsprofil wird eine Überforderung des Erkrankten am Arbeitsplatz vermieden und einer drohenden Chronifizierung von Erkrankungen wirksam vorgebeugt.

In den bisherigen Unternehmensprojekten beobachten wir positive Auswirkungen auf die Mitarbeiterzufriedenheit

und Identifikation mit dem Betrieb und einen beschleunigten Wiedereinstieg in das Arbeitsleben mit umfangreicher Inanspruchnahme externer Beratungs- und Förderleistungen. Die Kosten für zusätzliches Personal werden reduziert und Personalplanungsmaßnahmen werden zuverlässiger.

## **P43** Implementierung einer arbeitsplatzorientierten Präventionsmaßnahme nach dem Modell der JobReha für Mitarbeiter/innen einer Universitätsklinik

M. Schwarze<sup>1</sup>, C. Gutenbrunner<sup>1</sup>, M. Schwarze<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Rehabilitationsmedizin, Medizinische Hochschule Hannover

Im Zuge der demografischen Entwicklung und der damit einhergehenden zunehmenden Belastung der sozialen Sicherungssysteme sowie der Pflicht zum Eingliederungsmanagement (§ 84 Abs. 2 SGB IX) gewinnen betriebliche Gesundheitsförderung und medizinisch-beruflich orientierte rehabilitative Maßnahmen zum Erhalt von Gesundheit und Arbeitskraft der Belegschaft zunehmend an Bedeutung. Diese Entwicklung wird zwangsläufig zu einem Anstieg des Präventions- und Rehabilitationsbedarfs bei gleichzeitiger Verknappung der Ressource Arbeitskraft führen, und als Konsequenz einen frühzeitigen Einsatz von Präventions- und Rehabilitationsmaßnahmen erforderlich machen. Ziel der frühzeitig einsetzenden Interventionen ist es, einer möglichen Chronifizierung vorzubeugen und eine drohende Beeinträchtigung der Erwerbsfähigkeit zu vermeiden.

Auf den Entwicklungen der JobReha aufbauend, wurde die Stufe I der arbeitsplatzspezifische Rehabilitation als einwöchige ambulante Intensivmaßnahme plus dreimonatiges weiterführendes Training für Mitarbeiter/Innen einer Universitätsklinik mit muskuloskelettalen Beschwerden eingeführt. Die durchgeführte Intervention wird über den betriebsärztlichen Dienst eingeleitet, enthält Bausteine aus dem Spektrum der medizinischen Rehabilitation mit dem Schwerpunkt auf arbeitsplatzbezogene Therapieelemente. Im Anschluss erfolgt eine Weiterbetreuung durch den betriebsärztlichen Dienst. Über den Einsatz validierter Assessments zu drei Messzeitpunkten (t1 – vor der Intensivwoche, t2 – nach der Intensivwoche und t3 – nach der dreimonatigen Nachsorge) werden u. a. die Effekte der Maßnahme auf den Gesundheitsstatus (Schmerzfragebogen) und die Arbeitsbewältigung (WAI), die subjektive Erwerbsprognose (SPE), die

Motivation und Selbstwirksamkeit (HAPA) sowie die Zufriedenheit der Teilnehmer erfasst. Zur objektiven Analyse der individuellen arbeitsplatzbezogenen funktionellen Leistungsfähigkeit kommt jeweils vor der Intensivmaßnahme und nach der dreimonatigen Nachsorge ein Bewertungssystem in Anlehnung an Isernhagen zum Einsatz.

Von ursprünglich 116 Teilnehmer/Innen haben 100 das Programm vollständig durchlaufen. Von diesen 100 Teilnehmer/Innen liegen 96 vollständige Datensätze für alle drei Messzeitpunkte vor. 59,5% der Teilnehmer/Innen verrichten körperlich belastende Tätigkeiten und 40,5% sind Büroangestellte.

Sowohl die Intensivmaßnahme als auch die Nachsorge wird sehr gut von den Teilnehmer/Innen bewertet. 79,8% der Teilnehmer/Innen verfügen vor der Maßnahme über eine gute bis mittelmäßige Arbeitsbewältigung. Zwischen den Messzeitpunkten t1 und t3 zeigen sich signifikante Verbesserungen der Arbeitsbewältigung ( $p = 0,001$ ).

## Psychomentale Belastungen II

### P44 Psychosomatische Sprechstunde im Betrieb – Erfahrungen, Chancen, Grenzen, Transferierbarkeit in KMU

C. Preiser, M. Rieger

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Tübingen

Vor dem Hintergrund einer zunehmenden Relevanz psychischer Erkrankungen in der Arbeitswelt haben einige große Unternehmen in Baden-Württemberg im Rahmen des Betrieblichen Gesundheitsmanagements eine „Psychosomatische Sprechstunde im Betrieb“ für ihre Beschäftigten eingerichtet. Dort erhalten Beschäftigte mit potenziell psychosomatischen Beschwerden auf Kosten des Betriebs ein Erstgespräch bei einem psychosomatisch ausgerichteten Arzt. Ziel der vorliegenden Studie ist die multiperspektivische Erhebung der Erfahrungen und Haltungen zu diesem Angebot, um Optimierungsbedarf und Möglichkeiten für die Transferierbarkeit in KMU zu erforschen.

Die explorative Studie wurde mit qualitativen Methoden der empirischen Sozialforschung durchgeführt. Es wurden zwei Fokusgruppeninterviews mit jeweils fünf Teilnehmenden und zehn Experteninterviews geführt. Befragt wurden Betriebsärzte, Personalvertreter, Vertreter von Betriebskrankenkassen, Vertreter innerbetrieblicher

Beratungsangebote und Vertreter aus Personalabteilungen. Zur Kontrastierung wurden sowohl Akteure mit als auch Akteure ohne Erfahrung mit dem Angebot interviewt.

Nach Meinung der Befragten erhalten Beschäftigte mit der „Psychosomatischen Sprechstunde im Betrieb“ schneller Zugang zu einem Erstgespräch. In diesem können Akutsituationen abgefangen und eine Therapie in manchen Fällen überflüssig werden. Für das Gelingen der „Psychosomatischen Sprechstunde im Betrieb“ scheint es besonders wichtig, dass sie nicht als Parallelbetreuung im Unternehmen installiert ist und es keine Überlagerung mit bestehenden Strukturen gibt. Das Angebot stößt dort an seine Grenzen, wo strukturelle statt individuelle Lösungen notwendig wären. Eine Transferierbarkeit in kleinere Unternehmen wurde von den Befragten als möglich erachtet, wenn sich z. B. mehrere Unternehmen zu einem Netzwerk zusammenschließen und/oder der Zugang zum Angebot breiter angelegt ist als bei großen Unternehmen.

Die Studie zeigt, dass von den Befragten Bedarf für ein Angebot wie das der „Psychosomatischen Sprechstunde im Betrieb“ gesehen wird. Entsprechend hoch ist ihre Akzeptanz unter den Interviewten. Unklar bleibt, wie weit informelle Lösungen dort verbreitet sind, wo keine „Psychosomatische Sprechstunde im Betrieb“ angeboten wird.

**Danksagung.** Die Autorinnen danken allen Personen, die für ein Gruppen- oder Einzelinterview zur Verfügung standen. Die Studie wird finanziert aus Mitteln des Ministeriums für Arbeit und Sozialordnung, Familie, Frauen und Senioren Baden-Württemberg. Die Arbeit des Instituts für Arbeits- und Sozialmedizin Tübingen wird finanziell unterstützt durch den Verband der Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg e.V. (Südwestmetall).

### P45 Ecological Momentary Assessment kognitiver Leistungsfähigkeit – Validierung einer Smartphone-Applikation

M. Weippert<sup>1</sup>, S. Neubert<sup>2</sup>, A. Rieger<sup>1</sup>, M. Kumar<sup>3</sup>, S. Kreuzfeld<sup>1</sup>, R. Stoll<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Präventivmedizin, Universität Rostock; <sup>2</sup>Center for Life Science Automation (celisca), Rostock; <sup>3</sup>Institut für Automatisierungstechnik, Universität Rostock

Das Ecological Momentary Assessment (EMA), die aktuelle Erfassung unterschiedlicher Beanspruchungskennwerte einer Person in ihrer natürlichen Umwelt, ist nicht mehr nur im Bereich der Belastungs-Bean-

spruchungsforschung von Bedeutung. Das EMA gilt mittlerweile auch als „method of the future“ im Bereich der klinischen Psychopharmakologie.

Ziel dieser Studie war die Überprüfung der Verlässlichkeit und Validität einer selbst entwickelten Smartphone-Anwendung zur Erfassung einfacher Reiz-Reaktionsleistungen im Feld.

Insgesamt wurden 47 Personen (25–64 Jahre) ohne bekannte psychische Vorerkrankungen untersucht. Alle absolvierten einen einfachen Reiz-Reaktionstest mit Hilfe einer Smartphone-Applikation. Es wurde 30 Items mit einem zufälligen Inter-Stimulusintervall (Minimum: 1 Sekunde/Maximum: 5 Sekunden) dargeboten und die prämotorische und motorische Reaktionszeit (RT) analysiert. Zur Prüfung der Reliabilität der Messungen absolvierten 25 Probanden den Reiz-Reaktionstest nach 30 min und unter vergleichbaren Bedingungen ein zweites Mal. Zur Überprüfung der Reliabilität dienten die Korrelationskoeffizienten nach Spearman. Die Untersuchung von Alters- und Geschlechtseffekten auf die Reaktionszeitleistungen erfolgte mit Hilfe einer Kovarianzanalyse.

Es ergeben sich sowohl für die prämotorische RT ( $r = 0,827$ ) als auch für die motorische RT ( $r = 0,906$ ) hohe Korrelationskoeffizienten. Die Varianzanalyse ergibt einen schwachen signifikanten Einfluss der Kovariate Alter und keinen Einfluss des Geschlechts auf die gemessenen Reaktionszeiten (prämotorische RT: Alter  $F(1,43) = 5,813$ ,  $p = 0,02$ , motorische RT: Alter  $F(1,43) = 12,244$ ,  $p = 0,001$ ). Der Effekt des Alters auf die motorische RT ist im Vergleich zur prämotorischen RT fast doppelt so hoch ausgeprägt ( $\eta^2 = 0,222$  vs.  $\eta^2 = 0,119$ ).

Sowohl die hohen Korrelationskoeffizienten als auch die nachweisbaren Alterseffekte auf die RT sprechen für eine hohe Reliabilität und die Validität der entwickelten Anwendung. Der zwar signifikante, aber dennoch kleine Effekt des Alters auf die Reaktionsgeschwindigkeiten lässt sich auf den Altersbereich der untersuchten Population zurückführen. Eine stärkere Abnahme der mittleren Reaktionsgeschwindigkeiten setzt erst ab einem Alter von ungefähr 50 Jahren ein. Der Anteil der von uns untersuchten Personen, die dieses Alter deutlich (> 60 Jahre) überschreiten, ist relativ gering. Zusammenfassend: Verlässlichkeit und Validität der untersuchten Smartphone-Applikation sind gegeben. Die Nutzung des Systems zur ambulanten Erfassung einfacher kognitiver Funktionen kann empfohlen werden.

## P46 Referenzdaten zu psychischen Belastungen – die COPSOQ online-Datenbank

M. Nübling<sup>1</sup>, M. Vomstein<sup>1</sup>, T. Nübling<sup>2</sup>, U. Stöbel<sup>3</sup>, H. Hasselhorn<sup>4</sup>, F. Hofmann<sup>5</sup>

<sup>1</sup>FFAS: Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin, Freiburg; <sup>2</sup>Wake Up Page Design – Webdesign, Freiburg; <sup>3</sup>Abteilung für Medizinische Soziologie, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg; <sup>4</sup>Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Fachbereich 3 „Arbeit und Gesundheit“, Berlin; <sup>5</sup>Lehrstuhl für Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Bergische Universität Wuppertal

Der COPSOQ (Copenhagen Psychosocial Questionnaire) ist ein wissenschaftlich validierter, inhaltlich breit gefasster Fragebogen zur Erfassung psychosozialer Faktoren am Arbeitsplatz im Rahmen von Gefährdungsbeurteilungen oder als Basis für das betriebliche Gesundheitsmanagement (BGM). Der COPSOQ ist international in mehr als 15 Ländern im Einsatz; in einem Netzwerk werden internationale Aktivitäten und Kooperationen koordiniert ([www.copsoq-network.org](http://www.copsoq-network.org)).

Die deutsche Standard-Version wurde 2003–2005 im Auftrag der BAuA erstellt und validiert ([www.copsoq.de](http://www.copsoq.de)).

In einem Kooperationsmodell mit Betrieben und Organisationen werden seit 2005 Daten für eine zentrale COPSOQ-Datenbank erhoben, inzwischen wurden über 35 000 Personen aus verschiedensten Berufsgruppen mit dem deutschen Standard-COPSOQ befragt. Teilnehmende Betriebe erhalten in der Auswertung berufsgruppenspezifische Vergleichsdaten aus der COPSOQ-Datenbank, im Gegenzug werden Betriebsergebnisse anonym in die somit ständig wachsende COPSOQ-Datenbank integriert. Neben dem deutschen Standard-COPSOQ existieren Zusatzmodule und Varianten, u. a. eine schon bei mehr als 50 000 Lehrkräften eingesetzte spezifische Version.

Die COPSOQ-Ergebnisse von 10 000 Befragten, die die reale Berufeverteilung in Deutschland abbilden, wurden im Rahmen des BAuA-Forschungsprojekt F2031 in einer interaktiven online-Datenbank zur Verfügung gestellt ([www.copsoq-datenbank.de](http://www.copsoq-datenbank.de)).

Nutzer können auf dieser Plattform selbstständig Berufs-, Alters- und Geschlechtergruppen definieren und kombinieren und dafür Referenzdaten für psychosoziale Faktoren abrufen oder alternativ vorgefertigte Standardtabellen downloaden. Dies ermöglicht die Bewertung eigener Erhebungsdaten anhand externer Vergleichswerte.

## P47 Versorgungsoptimierung psychosomatisch erkrankter Werkstätiger bei Daimler Projekt: Ambulante psychotherapeutische Intervention

D. Mayer<sup>1</sup>, H. Schmidt<sup>2</sup>, M. Hölzer<sup>3</sup>, W. Küchle<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Daimler AG, Werksärztin, Sindelfingen; <sup>2</sup>Daimler AG, Leitung Health & Safety, Stuttgart; <sup>3</sup>Ärztlicher Direktor, Sonnenbergklinik Stuttgart; <sup>4</sup>Daimler AG, Sozialberater, Sindelfingen

Psychischen und psychosomatischen Erkrankungen kommt in den letzten Jahren im Hinblick auf Arbeits- und Produktionsausfälle im Betrieb eine erhebliche Bedeutung zu. Neben der Bereitstellung von primär- und sekundärpräventiven Schulungs- und Interventionsangeboten für Mitarbeiter und Führungskräfte bietet die Firma Daimler Beratungsangebote durch Werksärzte und Sozialberater für Betroffene mit entsprechender Weitervermittlung. An der Schnittstelle zwischen betrieblicher Betreuung und bestehenden ambulanten Angeboten der Versorgung von psychisch Kranken entstehen neue interessante Versorgungsmodelle.

In einer mittlerweile seit 6 Jahren bestehenden Kooperation zwischen der Daimler AG und einer Psychosomatischen Klinik in Stuttgart kam es zur Einrichtung einer „Psychosomatischen Sprechstunde“. Hier werden seitens der Werksärzte „psychisch auffällige“ Patienten vorgestellt, um durch ein psychosomatisch-psychotherapeutisches Konsil eine Klärung der jeweiligen Situation, ggf. auch Diagnostik und Indikationsstellung zu erwirken. Mit diesem niedrigschwelligem Angebot am Arbeitsplatz sollen Betroffene deutlich früher erreicht werden als im bisherigen Versorgungssystem.

Für ca. 60 % der Mitarbeiter ist diese Sprechstunde bereits ausreichend. Um die Verbesserung der Versorgungssituation für drohend arbeitsunfähig bzw. behandlungsbedürftig werdende Betroffene weiter zu optimieren, wurde i. R. eines Pilotprojekt 2010/2011 eine zeitnahe (binnen 14 Tagen begonnene), bewältigungs- und lösungsorientierte psychotherapeutische Intervention von bis zu maximal 8 ambulanten Einzelterminen organisiert, die von der Daimler BKK und der lokalen AOK finanziert werden. Die Einsteuerung in das Programm erfolgt über die Werksärzte und Sozialberater am Standort. Erfahrene Therapeuten behandeln die Betroffenen für eine begrenzte Zeitdauer außerhalb der Richtlinienpsychotherapie.

Einer oft monatelangen Wartezeit auf Therapieplätze und einer möglichen Chronifizierung von Symptomen wird dadurch entgegengewirkt.

Die systematische Evaluierung dieses 1,5 Jahre dauernden Pilotprojekts mithilfe etablierter Fragebogenverfahren hat begonnen, die spannenden Ergebnisse werden zur DGAUM-Tagung präsentierbar sein. Bereits jetzt ist absehbar, dass die Erwartungen der eingesteuerten Mitarbeiter, Zuweiser, Krankenkassen und Therapeuten qualitativ und quantitativ deutlich übertroffen wurden.

## P48 Mentale Gesundheit in der Arbeit (S-MGA): Neue Wege in der epidemiologischen Forschung

U. Rose<sup>1</sup>, E. Pech<sup>1</sup>, G. Freude<sup>1</sup>, S. Bender<sup>2</sup>, S. Schiel<sup>3</sup>, H. Schröder<sup>3</sup>, A. Tisch<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Fachbereich 3 „Arbeit und Gesundheit“, Berlin; <sup>2</sup>Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) der Bundesagentur für Arbeit, FDZ, Nürnberg; <sup>3</sup>infas Institut für angewandte Sozialwissenschaft, Bonn

Zentrale Zielgrößen der Forschung zur Wirkung psychischer Belastungen sind das psychische Befinden, psychische Störungen oder kognitive Beeinträchtigungen. Von besonderer Relevanz für die Arbeitswelt sind die resultierenden Funktionsbeeinträchtigungen für die Teilhabe am Erwerbsleben und in der Arbeitswelt. Aus diesem Grund fokussiert die aktuelle Studie zur Mentalen Gesundheit bei der Arbeit (S-MGA) auf Fragen zur Arbeits- und Funktionsfähigkeit und zur Mentalen Gesundheit. Letzterem liegt eine erweiterte Vorstellung zugrunde, die neben schlechtem psychischen Befinden oder Störungen auch positive Aspekte wie Wohlbefinden und Lebenszufriedenheit mit einschließt. Die Fragestellungen in S-MGA beziehen sich aber nicht allein auf Zusammenhangsanalysen im Querschnitt. Die Verknüpfung dieser Daten mit Prozessdaten der BA zur vorausgehenden und nachfolgenden Erwerbsbiografie der Befragten ermöglicht aber auch weitergehende analytische Untersuchungen zu förderlichen und hinderlichen Faktoren für Mentale Gesundheit und Funktionsfähigkeit sowie zu Vorhersagemöglichkeiten eines zeitlich nachgelagerten Erwerbsstatus (Teilhabe am Erwerbsleben).

Die Grundgesamtheit bei S-MGA sind sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am 31. 12. 2010 aus den Geburtsjahrgängen 1951 bis 1980. Die Grundlage der Stichprobenziehung ist die Beschäftigten-Historik (BeH) des Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung (IAB), die zur Gewinnung von n = 4500 Befragten an 222 Sample-Points genutzt wird. Die Datenerhebung

im Feld erfolgt über ein computergestütztes Face-To-Face-Interview (CAPI), dem auch schriftliche Befragungen beigefügt sind. Die Daten der Felderhebung lassen sich – nach Zustimmung der Befragten – sowohl retrospektiv als auch prospektiv mit den Prozessdaten des IAB zur Berufshistorie verknüpfen,

Im Herbst 2011 wurde der Pretest für die Hauptuntersuchung mit einer Stichprobe von  $n = 214$  abgeschlossen. In diesem Pretest wurde die Einsatzfähigkeit des Instrumentes und der verwendeten Skalen geprüft. Die Zuspelungsbereitschaft für die Zuspelung der Prozessdaten der BA zu den Befragungsdaten erklärten 83 %. Eine Zustimmung für eine weitere Erhebung erteilten 93 %.

Die Pretestergebnisse belegen die Einsatzfähigkeit des Erhebungsinstrumentes unter Feldbedingungen sowie die Güte der Stichprobenziehung.

**P49 Ophthalmologische Analysen zur quantitativen Differenzierung der visuellen Wahrnehmungseinschränkung bei der Anwendung verschiedener Typen von Head-Mounted-Displays basierend auf Mobile Augmented Reality**

A. Lüder<sup>1</sup>, J. Sánchez Márquez<sup>2</sup>, O. Chegrynets<sup>1</sup>, S. Darius<sup>1</sup>, I. Böckelmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; <sup>2</sup>Lehrstuhl für Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung, Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Bei der Anwendung von Mobile Augmented Reality wird die Augmented Reality (AR) durch den mobilen Einsatz von u. a. hochwertigen Displaybrillen in Verbindung z. B. mit einem Smartphone realisiert. In unserer Studie wurde die ophthalmologische Beanspruchung beim Tragen von am Kopf befestigten AR-Displays untersucht. Daraus resultierten Fragestellungen: welche visuellen Leistungen beeinflusst werden, welche quantitativen ophthalmologischen Veränderungen sich abzeichnen und inwieweit sich Unterschiede beim Einsatz unterschiedlicher Typen von Head-Mounted-Displays (HMD) ergeben.

An den Untersuchungen nahmen insgesamt 25 junge, augengesunde Probanden ( $25,5 \pm 4,0$  Jahre) freiwillig teil. Es erfolgte eine anamnestiche Erhebung über Erkrankungen, Medikation sowie die Visuserfassung. Alle Probanden demonstrierten sehr gute visuelle Leistungen. In der Hauptuntersuchung wurden die periphere Wahrnehmung und das Gesichtsfeld (Periphere Wahrnehmung aus der Wiener Testbatterie,

Fa. Schuhfried und Medmont Perimeter) sowie die afferente dynamische Sehleistung beim bzw. ohne Einsatz von HMD bestimmt. Wir untersuchten vergleichend zwei unterschiedliche Typen von HMD (LitEye LE-750A und Microvision Nomad ND 2100).

Es resultierten beim Einsatz des LitEye-Typs Gesichtsfeldeinschränkungen im rechten oberen und rechten unteren Quadranten. Beim Nomad-Typ zeigten sich visuelle Defizite des Gesichtsfeldes im rechten oberen und linken oberen Quadranten. Die Unterschiede erwiesen sich im Vergleich zur Gesichtsfeldprüfung ohne HMD als statistisch höchst signifikant ( $p < 0,001$ ). Aus der Betrachtung des okulären Blickwinkels beim Test zur Peripheren Wahrnehmung ergaben sich für das rechte Auge bei der Anwendung des LitEye-Typs ( $70^\circ$  vs.  $90^\circ$ ;  $p < 0,001$ ) signifikante Diskrepanzen. Der linke Blickwinkel der Probanden wurde nicht eingeschränkt. Die afferente dynamische Sehleistung wird durch das Tragen von HMD nicht beeinflusst.

Die Ergebnisse unterstreichen, dass es bei der ergonomischen Gestaltung der HMD noch Optimierungsbedarf im Bezug auf die Arbeitssicherheit gibt. Das Ziel der Anwendung von AR-Displays ist die Wahrnehmungserweiterung, -vereinfachung und -assistenz bei der Aufgabendurchführung und nicht die Einschränkung oder Behinderung bei dieser. Des Weiteren unterstützen die Erkenntnisse der Untersuchungen die Entscheidungsfindung für den Einsatz bestimmter HMD-Typen.

**P50 Analyse der Arbeitsbedingungen bei der Lederherstellung**

I. Böckelmann<sup>1</sup>, I. Zavgorodnij<sup>2</sup>, W. Kapustnik<sup>3</sup>, S. Darius<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; <sup>2</sup>Charkower Nationale Medizinische Universität, Lehrstuhl für Hygiene und Ökologie N2, Charkow, Ukraine; <sup>3</sup>Charkower Nationale Medizinische Universität, Lehrstuhl für Innere und Berufskrankheiten, Charkow, Ukraine

Die moderne Lederherstellung stellt einen Komplex von mehreren technologischen Linien mit einer mehrstufigen Verarbeitung natürlicher Rohstoffe und Halbfabrikate aus Leder dar.

Dazu gehören solche Arbeitsschritte wie mechanische, thermische oder physikalisch-chemische Prozesse. Es entstehen dabei Kombinationen von mehreren schädlichen Faktoren im Arbeitsprozess der Lederherstellung; so dass diese Faktoren kombiniert ihre Wirkung entfalten.

**Mitarbeitergesundheit im Fokus**



Ch. Hetzel – Th. Flach – M. Mozdzanowski

**Mitarbeiter krank – was tun !?** Mit CD-ROM

■ Praxishilfen zur Umsetzung des betrieblichen Eingliederungsmanagements in kleinen und mittleren Unternehmen

1. Auflage 2007  
ISBN: 978-3-87247-707-1  
brosch., 160 Seiten,  
€ 29,-; sFr 56,-



**Bestellcoupon**

Ja, bitte senden Sie mir ..... Exemplar(e)  
**Hetzel/Flach/ Mozdzanowski:**  
**„Mitarbeiter krank – was tun!?“**,  
(Best.-Nr. 70700) 1. Auflg. 2007, zum Preis von € 29,- zzgl.  
Versandkosten gegen Rechnung zu.

**MEHR INFORMATION UND ONLINE BESTELLEN:**



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

Name, Vorname \_\_\_\_\_  
Firma/Institution \_\_\_\_\_  
Beruf/Abteilung/Funktion \_\_\_\_\_  
Straße / Postfach \_\_\_\_\_ Nr. \_\_\_\_\_  
Land \_\_\_\_\_ PLZ \_\_\_\_\_ Ort \_\_\_\_\_  
Telefon \_\_\_\_\_ Telefax \_\_\_\_\_  
E-Mail \_\_\_\_\_  
Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_ med\_141

Ziel der Arbeit war die Systematisierung der Eigenschaften des Produktionsprozesses in der Lederproduktion mittels gezielter Datenanalyse über die arbeitshygienischen Faktoren (Arbeitsbedingungen, Belastungen und Beanspruchungen) an solchen Arbeitsplätzen.

Als Methode wurde eine Clusteranalyse verwendet, um die Arbeitsprozesse zu klassifizieren und homogene Gruppen von Arbeitsschritten herauszubilden. Danach erfolgte die Aufteilung der wichtigsten Faktoren in der Lederproduktion – sowohl als Ganzes als auch für einzelne Prozessgruppen – mittels Regressionsanalyse, um Rückschlüsse auf die Arbeitsbedingungen zu ziehen.

Für jede der 45 Produktionsstätten wurde der integrale Index als arithmetische Summe aller normierten Abweichungen der Arbeitsbedingungen von den jeweils zulässigen Werten in der warmen und kalten Jahreszeit berechnet. Der höchste integrale Index lag bei der Appretur (Vorschub) 13,76 (warme Jahreszeit) und 13,704 (kalte Jahreszeit), der niedrigste beim Vorschub von Rohstoffen, Halbfabrikaten und Chemikalien (warme Jahreszeit) und Ledersortierung (kalte Jahreszeit).

Mittels Clusteranalyse wurden Dendrogramme von Herstellungsprozessen natürlicher Chromleder in der kalten und warmen Jahreszeit erstellt, in denen 4 „ähnliche Gruppen“ verschiedener Arbeitsprozesse zusammengesetzt sind.

Es wurde gezeigt, dass es die gezielte Systematisierung der Arbeitsbedingungen in der modernen Produktion von natürlichem Chromleder mittels Clusteranalyse erlaubt, die verschiedenen Arbeitsprozesse zu klassifizieren und homogene Gruppen von Arbeitsschritten herauszubilden. Dieser systematische Ansatz zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen ist auch übertragbar auf weitere technologische Prozesse.

## **P51** Ergebnisse der arbeitsmedizinischen Begleitstudie zum Gesundheitsschutz bei der Ultraschallvergütung von Metalllegierungen in der Gießerei

J. Sánchez Márquez<sup>1</sup>, I. Böckelmann<sup>1</sup>, B. Deml<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bereich Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg;

<sup>2</sup>Lehrstuhl für Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg

Bei der Bauteilentwicklung werden die Materialeigenschaften der Aluminiumlegierungen durch die Anwendung von Hochleistungsultraschall so beeinflusst, dass die Herstellung von „Leichtbau-Baugruppen“

möglich ist. In der Praxis wäre der Ersatz von schwereren Bauteilen (z. B. aus Stahl) durch die Leichtbau-Bauteile denkbar. Doch bevor eine Einführung moderner Prozesstechnologien wie die Ultraschallvergütung im Werk stattfindet, muss die Frage der Auswirkungen und derer Folgen bei den Arbeitnehmern gestellt werden, damit mögliche Gefahren vermieden bzw. minimiert werden können.

Um möglichen Belastungen und Folgen bei Ultraschallbeschallung bei einer Betriebsfrequenz von 20 kHz beobachten zu können, wurde eine Gruppe von 30 (20,6 ± 4,22 Jahre; 29 weiblich, 1 männlich) hörgesunden Probanden untersucht.

Bei dieser arbeitsmedizinischen Begleitstudie wurden Verfahren wie Schalldruckpegelmessungen, die objektive Audiometrie, Herzschlagfrequenz- und Blutdruckmessungen sowie Instrumente, die die mögliche Erscheinung der in der Literatur genannten extraauralen Wirkungen bei Ultraschallbeschallung abfragen, eingesetzt. Die durchgeführten Experimente erfolgten mit Einsatz von Gehörschutz, bestehend aus einem Peltor 3M Kopfbügel OPTIME III (H540A-411-SV) mit einem Dämmwert (SNR) von 35 dB und Ohrstöpsel von OHROPAX GmbH, mit einem SNR von 27 dB, die gleichzeitig getragen wurden.

Es wurden jeweils zwei Beschallungsphasen von 3 min mit einer Ruhe- und einer Erholungsphase von jeweils 5 min vor und nach der Beschallung durchgeführt.

Es wurden jeweils vor dem Versuch und nach jeder Beschallungsphase (Erholungsphase) Beschwerdefragebögen von den Versuchspersonen (VP) ausgefüllt. Die VP trugen beim gesamten Versuchsablauf Geräte für die Herzschlagfrequenz- (EKG-Gerät MT-200, Fa. Schiller) und Blutdruckerfassung (Blutdruckmessgerät, Fa. SpaceLabs, Model 90207).

Die gewonnenen Ergebnisse zur Erfassung der vegetativen Reaktionen zeigen keine signifikanten Veränderungen bei den untersuchten Parametern. Die HRV-Parameter und die Blutdruckwerte bleiben fast unverändert. Die subjektiven Beschwerden sprechen für eine beanspruchungsfreie Arbeit. Es lassen sich insgesamt keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen bei den VP nachweisen.

Der Einsatz des Gehörschutzes erwies sich als wirkungsvoll. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Schutz der Arbeitnehmer für ein solches Verfahren unter diesen Arbeitsbedingungen mit herkömmlichen Gehörschutzmitteln gewährleistet werden kann.

## Wirbelsäule und Gelenke

### **P52** Berufsbedingte muskuloskeletale Erkrankungen und Risikofaktoren bei Förderschulmitarbeitern an Schulen für schwerst- und mehrfachbehinderte Kinder

U. Zier<sup>1</sup>, D. Spahn<sup>1</sup>, U. Burger<sup>2</sup>, D. Rose<sup>2</sup>, E. Münster<sup>1</sup>, R. Kimbel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin Mainz; <sup>2</sup>Institut für Lehrgesundheit am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin Mainz

Eine speziell für die arbeitsmedizinische Betreuung von Lehr- und pädagogischen Fachkräften in Rheinland-Pfalz eingerichtete Lehrersprechstunde, wurde verstärkt von Beschäftigten in Förderschulen für schwerst- und mehrfachbehinderte Kinder in Anspruch genommen. Eine Untersuchung zur gesundheitlichen Belastung von Lehr- und pädagogischen Fachkräften in diesen Schulen wird aktuell durchgeführt. Im Beitrag werden Zwischenergebnisse der Erhebung zu möglichen Risikofaktoren für das Auftreten von Muskel-Skelett-Erkrankungen untersucht.

Die Querschnittstudie wurde zum Auswertungszeitpunkt an drei Förderschulen durchgeführt. Alle Lehr- und pädagogischen Fachkräfte der Schulen konnten sich freiwillig für die Studienteilnahme anmelden und wurden dafür während ihrer Arbeitszeit freigestellt. Neben Infektionsrisiken und psychosozialen Belastungen wurden Prävalenz von Muskel-Skelett-Erkrankungen, mögliche körperlich belastende Tätigkeiten und Nutzung von Hilfsmitteln. Zur Identifikation von möglichen Einflussfaktoren auf die Prävalenz von Muskel-Skelett-Erkrankungen wurden univariate und bivariate Auswertungen durchgeführt. Es wurden Chi<sup>2</sup>-Tests durchgeführt und ein Signifikanzniveau von  $p < 0,05$  zugrunde gelegt.

An der Untersuchung nahmen 53 Lehrkräfte und 113 pädagogische Fachkräfte teil (Teilnahmerate: 54,6% bzw. 66,1%). Nach eigenen Angaben der Befragten führte die berufliche Belastung bei 28,3% der Befragten (47 Personen) zu einer ärztlich diagnostizierten Muskel-Skelett-Erkrankung. In der bivariaten Analyse zeigte sich eine signifikant höhere Krankheitsprävalenz bei pädagogischen Fachkräften ( $p = 0,010$ ) sowie bei Befragten, die angaben häufig Lasten von mehr als 10 kg ( $p = 0,012$ ) oder mehr als 20 kg ( $p = 0,006$ ) zu heben und zu tragen. Für häufiges Arbeiten in gebückter, hockender, kniender oder liegender Stellung zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang. Für die erfassten Alltagstätigkeiten im Umgang mit Schülern (Waschen, Windeln, Medikamentengabe etc.) und das Vorhan-

densein entsprechender Hilfsmittel zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zur Prävalenz von Muskel-Skelett-Krankheiten.

Die Zwischenauswertung zeigt eine hohe Prävalenz von diagnostizierten Muskel-Skelett-Erkrankungen bei Lehr- und pädagogischen Fachkräften, die auf die berufliche Belastung zurückgeführt werden können. Die Ergebnisse verweisen auf das Heben und Tragen von schweren Lasten als Risikofaktor, während für konkrete Aufgaben im Umgang mit den Schülern und zugehörige Hilfsmittel kein Zusammenhang sichtbar wurde. Sollten sich die Ergebnisse in der weiteren Untersuchung bestätigen, sind Präventionsmaßnahmen speziell für den Bereich des Hebens und Tragens zu empfehlen.

### **P53** Wirbelsäulen- und Gelenkbelastungen bei Beschäftigten in der Kranken- und Altenpflege

U. Bolm-Audorff

Landesgewerbearzt, Wiesbaden

Seit längerem ist bekannt, dass Beschäftigte in der Krankenpflege ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung von bandscheibenbedingten Erkrankungen der Lendenwirbelsäule aufweisen. Studien zur Häufigkeit von Wirbelsäulenbelastungen bei Beschäftigten in der Krankenpflege in Deutschland fehlen jedoch.

Bei 44 Beschäftigten in der stationären Krankenpflege sowie jeweils 22 Beschäftigten in der stationären und ambulanten Altenpflege wurde durch Mitarbeiter des hessischen Landesgewerbearztes während eines Zeitraums von etwa 5 h während einer Arbeitsschicht die Häufigkeit von Wirbelsäulenbelastungen durch Patiententransfers, Lastenhandhabung, Arbeit mit den Händen auf Schulterniveau oder über Kopf sowie durch Arbeiten im Knien, Hocken oder Fersensitz erfasst. Die Wirbelsäulenbelastung wurde nach dem Mainz-Dortmunder Dosismodell (MDD) unter Berücksichtigung des Urteils des Bundessozialgerichts vom 30.10.2007 (Az.: B 2 U 4/06 R) bewertet. Dabei wurden für Druckkraft bei Patiententransfers Empfehlungen von Theilmeier et al. (2006) sowie der Präventionsabteilung der Berufsgenossenschaft Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege berücksichtigt. Ferner wurde erfasst, ob die Beschäftigten bei Patiententransfers Hilfsmittel für die Senkung der Wirbelsäulenbelastung verwenden.

Der Medianwert der Patiententransfers bei Beschäftigten in der stationären Krankenpflege während der beobachteten Schicht lag bei 43 (Schwankung 0–221) und der der MDD-Beurteilungsdosis DR bei 3.426

Nh (0–6.743 Nh). Bei 21 der 44 Beschäftigten (44%) war der MDD-Richtwert für DR überschritten. Der Medianwert der Patiententransfers bei Beschäftigten in der stationären Altenpflege während der beobachteten Schicht betrug 85 (Schwankung 0–191) und der der MDD-Beurteilungsdosis DR 5.367 Nh (1.828–8.132 Nh). Bei 20 der 22 Beschäftigten (91%) war der MDD-Richtwert für DR überschritten. Der Medianwert der Patiententransfers bei Beschäftigten in der ambulanten Altenpflege während der beobachteten Schicht war 24 (Schwankung 0–61) und der der MDD-Beurteilungsdosis DR 3.132 Nh (422–4.598 Nh). Bei 7 der 22 Beschäftigten (32%) war der MDD-Richtwert für DR überschritten. Kleine Hilfsmittel und Patientenlifter bei Patiententransfers wurden äußerst selten eingesetzt. Die übrigen o.g. Gelenkbelastungen traten nur selten auf. Bei den Beschäftigten in der stationären Krankenpflege sowie der stationären und ambulanten Altenpflege wurden erhebliche Wirbelsäulenbelastungen beobachtet, die vermehrte präventive Maßnahmen erforderlich machen. Der Stand der Hebetechnik nach der Lastenhandhabungsverordnung mit Verwendung kleiner und großer Hilfsmittel wurde an den meisten Arbeitsplätzen nicht umgesetzt.

### **P54** „Mehrkampf Musical...“ - Gesundheitsprobleme bei angehenden Musicaldarstellern/innen

E. Wanke<sup>1</sup>, D. Groneberg<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeitsmedizin, Tanzmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin; <sup>2</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Johann Wolfgang von Goethe-Universität, Frankfurt am Main

Musicaldarsteller sind die „Triathleten“ innerhalb der darstellenden Kunst. Die Anforderungen im Musical-Bereich, die sich u. a. aus der Vielseitigkeit der Fähigkeiten in Tanz, Gesang und Schauspiel sowie einer hohen Vorstellungsfrequenz ergeben, sind bereits während der Ausbildung hoch. Daraus entstehende gesundheitliche Probleme wurden aber bisher nicht untersucht. Ziel dieser Studie ist die Analyse und Evaluation der gesundheitlichen Situation im Musical-Ausbildungsbereich am Beispiel einer kompletten Ausbildungseinrichtung in Deutschland (n = 37). Grundlage für die Auswertung bildete die Kombination aus Fragenbogenstudie (m: n = 20; w: n = 17) und Interview.

62% der Studenten haben aus finanziellen Gründen einen Nebenjob. Die überwiegende Anzahl (67,7%) geben eine nur eine „teilweise Zufriedenheit“ mit dem eigenen Körper an. Dabei finden sich 32,4% zu dick

und 29,7% zu dünn. 16,2% erkranken (orthopädisch und internistisch) bis zu einem Mal pro Jahr, 45,9% bis zu zweimal, 29,7% drei- bis viermal. Insgesamt werden n = 49 (1,3 akute Verletzungen pro Student) akute Verletzungen und n = 42 (= 1,1 chronische Schäden/Beschwerden pro Student) chronische Erkrankungen genannt. Die untere Extremität stellt mit insgesamt 65,3% den am häufigsten akut verletzten Bereich dar, gefolgt von der Wirbelsäule (16,3%) und der oberen Extremität (14,3%). Bei chronischen Schäden stellt die Lendenwirbelsäule den am häufigsten betroffenen Bereich dar, gefolgt vom Hüftgelenk- und Beckenbereich mit 16,7%. 33 bzw. 24% der akuten Verletzungen ereignen sich beim „Drehen“ bzw. „Dehnen“. Die Ursachen sind vielseitig (z. B. Überforderungssituation, chronische Ermüdung, schwierige Choreografie, Leistungsanspruch, Ignorieren von Warnsignalen).

Die Ergebnisse zeigen sowohl Parallelen als auch Unterschiede zur thematisch relevanten Literatur auf. Insgesamt wird aufgezeigt, dass sich bereits in der Ausbildung zum/zur Musicaldarsteller/in gesundheitliche Probleme ergeben. Diese liefern Hinweise für die Implementierung präventiver Maßnahmen im Rahmen der theoretischen und praktischen Ausbildung und sprechen für eine lang angelegte Studie sowie größere Fallzahlen.

### **P55** Alters- und Gewichtsabhängigkeit von Messergebnissen mit der Medimouse

E. Ochsmann, R. Winkler, T. Kraus

Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Universitätsklinikum der RWTH Aachen

Die Medimouse® (idiag, Schweiz) ist ein Oberflächen-Messinstrument, das die Wirbelsäule strahlenfrei und nichtinvasiv vermessen kann. Während sich verschiedene Studien im klinischen Bereich schon mit der Medimouse beschäftigt haben (z. B. mit der Reliabilität der Messwerte), wurde der Einsatz der Medimouse im präventiven, arbeitsmedizinischen Bereich noch nicht intensiver beleuchtet. Die vorliegende Machbarkeitsstudie untersucht die Alters- und Gewichtsabhängigkeit der Medimouse-Messwerte in einem arbeitsmedizinischen Kontext.

Insgesamt 34 männliche Mitarbeiter, die beruflich gegenüber Ganzkörperschwingungen exponiert sind, wurden mit der Medimouse® vermessen. Für eine erste Analyse wurden die thorakale und lumbale Kurvatur, die Inklination im aufrechten Stand, in Flexion und nach Durchführung des Mathias-Tests herangezogen sowie die range of fle-

xion. Die Ergebnisse wurden bzgl. ihrer Alters- und Gewichtsabhängigkeit untersucht (einfaktorielle Anova, Kruskal-Wallis). Für die BWS-Kurvatur, die LWS-Kurvatur in Flexion und die BWS- und LWS-Kurvatur nach Mathias-Test fanden sich signifikante Unterschiede mit dem Alter ( $p = 0,008$ ,  $p = 0,013$ ,  $p = 0,011$ ,  $p = 0,014$ ). Für die LWS-Kurvatur nach Mathias-Test und die range of flexion der BWS konnten gewichtsabhängige Unterschiede festgestellt werden ( $p = 0,044$  bzw.  $p = 0,012$ ). Bei der Interpretation von Medimouse-Daten müssen Alter und Gewicht Berücksichtigung finden. Dies kann ggf. auch für die Interpretation von Verlaufsmessungen eine Rolle spielen.

## **P56** Arbeitsfehltag zu Studienende als Outcome in Therapiestudien und andere Studienoutcomes – Meta-Analyse von Einzelpatientendaten aus Studien zur Behandlung von Fibromyalgie mit Pregabalin

S. Straube<sup>1</sup>, L. Rüter<sup>1</sup>, R. Moore<sup>2</sup>, J. Paine<sup>3</sup>, S. Derry<sup>2</sup>, H. McQuay<sup>2</sup>, E. Hallier<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Abteilung Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin Göttingen; <sup>2</sup>University of Oxford, Pain Research and Nuffield Division of Anaesthetics, Department of Clinical Neurosciences, Oxford, United Kingdom; <sup>3</sup>Spreadsheet Factory, Oxford, United Kingdom

Untersuchung der Beziehungen zwischen Arbeitsfähigkeit zu Studienende (Arbeitsfehltag/Woche) und anderen Studien-Outcomes: Schmerzstatus beschrieben durch die visuelle Analogskala (VAS; Skala von 0 mm [keine Schmerzen] bis 100 mm [stärkster vorstellbarer Schmerz]), Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ, Skala: 0–100) und Short Form 36 Health Survey (SF-36), in randomisierten kontrollierten Studien (RCT) zur Behandlung der chronischen Schmerz-erkrankung Fibromyalgie mit Pregabalin.

Einzelpatientendaten von Studienteilnehmern aus drei randomisierten, placebo-kontrollierten, 13- bzw. 14-wöchigen Studien zur Behandlung von Fibromyalgie mit Pregabalin (300–600 mg/Tag) wurden von Pfizer Inc. bereitgestellt. 1776 Datensätze konnten analysiert werden. Arbeitsfähigkeit, beschrieben als Arbeitsfehltag pro Woche, wurde aus den Antworten auf eine Frage aus dem FIQ („Wie viele Tage konnten Sie in der vergangenen Woche wegen Fibromyalgie nicht arbeiten, inkl. Hausarbeit?“) abgeleitet. Die Patienten wurden bezüglich der Arbeitsfehltag pro Woche am Studienende kategorisiert und dann hinsichtlich der anderen Studien-Outcomes verglichen.

Für VAS, FIQ und alle acht Dimensionen von SF-36 zeigte sich, dass Patienten mit weniger Arbeitsfehltagen am Studien-

ende auch in den anderen Outcomes besser abschnitten als solche mit mehr Arbeitsfehltagen. Zum Beispiel bewerteten Patienten mit null Arbeitsfehltagen am Studienende ihre Schmerzen auf der VAS zu Studienbeginn mit 71,8 (Standardabweichung [SD] = 13,7) mm und zu Studienende mit 47,8 (SD = 25,9) mm ( $p < 0,0001$ ). Patienten, die fünf, sechs oder sieben Arbeitsfehltag pro Woche am Studienende angaben, erlebten keine signifikanten Verbesserungen in ihrer VAS-Bewertung über den Studienverlauf. Bei der FIQ-Bewertung erlebten Patienten mit null Arbeitsfehltagen am Studienende eine Verbesserung der Bewertung von 56,5 (SD = 14,3) zu Studienbeginn auf 38,4 (SD = 18,1) zu Studienende ( $p < 0,0001$ ). Wiederum erlebten Patienten, die fünf, sechs oder sieben Arbeitsfehltag angaben, keine signifikanten Veränderungen in ihrer FIQ-Bewertung.

Arbeitsfehltag am Studienende von RCTs spiegeln den Behandlungserfolg bezüglich einer Reihe anderer Studien-Outcomes, die verschiedene Lebensbereiche betreffen, wider. Arbeitsfähigkeit, beschrieben als Arbeitsfehltag pro Woche am Studienende, erscheint daher als vielversprechendes Outcome in Therapiestudien, das der weiteren Untersuchung bedarf.

## **P57** Beziehungen zwischen der Veränderung der Arbeitsfähigkeit über den Studienverlauf und anderen Outcomes in Therapiestudien zur Behandlung von Fibromyalgie mit Pregabalin

L. Rüter<sup>1</sup>, R. Moore<sup>2</sup>, J. Paine<sup>3</sup>, S. Derry<sup>2</sup>, H. McQuay<sup>2</sup>, E. Hallier<sup>1</sup>, S. Straube<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Abteilung Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin Göttingen; <sup>2</sup>University of Oxford, Pain Research and Nuffield Division of Anaesthetics, Department of Clinical Neurosciences, Oxford, United Kingdom; <sup>3</sup>Spreadsheet Factory, Oxford, United Kingdom

Ziel war eine Untersuchung der Beziehungen zwischen der Veränderung der Arbeitsfähigkeit über den Studienverlauf (Arbeitsfehltag pro Woche am Studienanfang minus Arbeitsfehltag pro Woche am Studienende) und anderen Studien-Outcomes: Schmerzen auf der visuelle Analogskala (VAS), Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ) und Short Form 36 Health Survey (SF-36), in randomisierten kontrollierten Studien (RCTs) zur Behandlung von Fibromyalgie mit Pregabalin.

Einzelpatientendaten aus drei 13- bzw. 14-wöchigen RCTs zur Behandlung von Fibromyalgie mit Pregabalin (300–600 mg täglich) wurden von Pfizer Inc. bereitgestellt. 1776 Datensätze konnten analysiert werden. Die Veränderung der Arbeitsfä-

higkeit wurde aus den Antworten auf eine Frage aus dem FIQ über die Anzahl der Tage, an denen nicht gearbeitet werden konnte, zu Studienanfang und Studienende abgeleitet. Die Patienten wurden bezüglich der Veränderung der Arbeitsfehltag pro Woche kategorisiert (von –7 bis +7 Tage) und dann im Hinblick auf die anderen Outcomes verglichen.

Bezüglich VAS und FIQ zeigte sich, dass Patienten mit einer ausgeprägten Verringerung der Arbeitsfehltag auch in den anderen Outcomes größere Verbesserungen erzielten als solche mit geringerer Verminderung oder Zunahme der Arbeitsfehltag. Zum Beispiel bewerteten Patienten mit einer Verbesserung der Arbeitsfehltag um 7 Tage (7 Arbeitsfehltag pro Woche zu Studienbeginn und keiner am Studienende) Schmerzen auf der VAS (0–100 mm; 0 = keine Schmerzen, 100 = stärkster vorstellbarer Schmerz) zu Studienbeginn mit 77,9 (Standardabweichung [SD] = 12,8) mm und zu Studienende mit 45,2 (SD = 32,8) mm ( $p < 0,0001$ ). Patienten, die einen Zuwachs der Arbeitsfehltag über den Studienverlauf von zwei bis sieben Tagen angaben, erlebten keine signifikanten Veränderungen in ihren VAS-Bewertungen. Bei verschiedenen Dimensionen des Fragebogens SF-36 zeigte sich ein ähnlicher Trend wie bei den VAS- und FIQ-Bewertungen.

Die Veränderung der Arbeitsfehltag über den Studienverlauf von RCTs spiegelt den Behandlungserfolg bezüglich einer Reihe anderer Outcomes wider. Die Veränderung der Arbeitsfehltag über den Studienverlauf erscheint daher als vielversprechendes Outcome in Therapiestudien, das weiter untersucht werden sollte.

## **P58** Beschreibung arbeitsbezogener Endpunkte in Studien zur Behandlung chronischer Schmerzkrankungen – systematische Literaturübersicht

I. Wolf, T. Friede, E. Hallier, S. Straube

Abteilung Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin Göttingen

Ziel dieser Arbeit ist es, einen Überblick zu geben über die Beschreibung arbeitsbezogener Studienendpunkte in Placebo- oder Sham-kontrollierten Studien zur Behandlung chronischer Schmerzkrankungen.

Es wurde eine systematische Literatursuche in Medline (Pubmed) durchgeführt. Die Suchstrategie enthielt Suchbegriffe zu arbeitsbezogenen Studienendpunkten („work\*“, „sick leave“ u. a.), zur Identifikation von Studien zu chronischen Schmerz-

erkrankungen („chronic pain“ und Bezeichnungen für einzelne chronische Schmerzkrankheiten) und zum Studiendesign („placebo“, „sham“). Reviews wurden nach relevanten Originalarbeiten durchgesehen.

Die Suche ergab 409 potenziell geeignete Artikel, von denen 331 aufgrund des Abstracts ausgeschlossen wurden. Von 78 Artikeln wurde der Volltext gesichtet; 67 davon wurden danach ausgeschlossen. Elf Studien mit insgesamt 5723 Patienten enthielten für die Fragestellung relevante Ergebnisse. Die Studien bezogen sich auf Rückenschmerzen (6 Studien), Fibromyalgie (2 Studien), Spondylitis ankylosans, Osteoarthritis oder rheumatoide Arthritis (je 1 Studie). Von diesen 11 Studien beschrieben 4 Artikel Arbeitszeitverluste. Zehn Studien beschrieben Bewertungen der Arbeitsfähigkeit oder Produktivität; dafür wurden verwendet: arbeitsbezogene Teilfragen aus den Fragebögen Short Form 36 Health Survey (2 Studien) und Fibromyalgia Impact Questionnaire (2 Studien), der Unterpunkt für Arbeit des Brief Pain Inventory (2 Studien), das Work Productivity and Activity Impairment Questionnaire (2 Studien) sowie jeweils in einer Studie: eine visuelle Analogskala für Produktivität, eine Beschreibung des Beschäftigungsstatus (arbeitslos, halbe Stelle, volle Stelle), die McGill Worksale, je eine arbeitsbezogene Teilfrage des Multidimensional Assessment of Fatigue und der Sheehan Disability Scale, Befragungen über die Rückkehr in ein Arbeitsverhältnis und die Work Domain des Fragebogens Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand.

Trotz der Bedeutung von chronischen Schmerzen als Grund für Arbeitsunfähigkeit und Produktivitätsverlust wurden nur in relativ wenigen Studien zur Behandlung chronischer Schmerzkrankheiten arbeitsbezogene Studienendpunkte beschrieben. Die Beschreibung dieser Endpunkte in den einzelnen Studien war heterogen.

## Stäube

### **P59** Ehemals asbestexponierte Mitarbeiter der Energieindustrie: Asbestbelastungen und Häufigkeit gutartiger konventionell radiologischer Veränderungen

M. Felten<sup>1</sup>, M. Bauer<sup>1</sup>, C. Eisenhawer<sup>1</sup>, J. Hüdepohl<sup>2</sup>, W. Zschiesche<sup>2</sup>, C. Feldhaus<sup>3</sup>, M. Mädler<sup>1</sup>, T. Kraus<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Universitätsklinikum der RWTH Aachen; <sup>2</sup>BG Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse, Köln;

<sup>3</sup>RWE Power AG, Essen

Art und Ausmaß der Asbestbelastungen in der Energieindustrie waren in der Zeit vor 1993 je nach Arbeitsbereich unterschiedlich. Ziel unserer Studie war, die Folgen der Gefährdungen bei ehemals asbestexponierten Mitarbeitern aus den Bereichen Energieerzeugung, Energieverteilung und Gasversorgung zu bestimmen. Mit Hilfe dieser Ergebnisse wäre es möglich, den Effekt ähnlicher Belastungen auch für andere Industriebereiche abzuschätzen.

Zwischen März 2002 und April 2011 wurden 7659 Probanden aus einer Kohorte von insgesamt 8565 (davon 31 weiblich) ehemals asbestexponierten Mitarbeitern der Energieindustrie auf asbestbedingte Veränderungen der Lunge und der Pleura untersucht. Grundlage der Untersuchungen war der berufsgenossenschaftliche Grundsatz G1.2, der unter anderem eine Berufsanamnese, eine Lungenfunktionsuntersuchung und ein Thoraxröntgenbild (CXR) vorsieht. Zum Vergleich der Arbeitsbereiche analysierten wir Alter, Expositionsdauer und Tabakrauchbelastung, die Lungenfunktionswerte VC und FEV<sub>1</sub> sowie die Häufigkeiten der asbesttypischen fibrotischen Veränderungen im CXR mittels ILO-Kodierung.

Von den untersuchten Probanden gehörten 4916 zur Gruppe der Kraftwerker, 2300 waren in der Energieverteilung und 443 in der Gasversorgung beschäftigt. Kraftwerker und Gasversorger waren mit 56 und 57 Jahren etwa gleich alt, die Kraftwerker waren aber mit 19 Jahren etwas länger exponiert (gegenüber 16 Jahren). Die Energieverteiler waren mit 49 Jahren die jüngste Gruppe und nur 13 Jahre exponiert. Unter den 7642 konventionell radiologisch untersuchten Probanden zeigten 3051 (40%) Hinweise auf asbesttypische Veränderungen in Form einer Fibrose von Lunge oder Pleura. Die Rate der Probanden mit Zeichen einer Asbestfibrose war in der Gruppe der Kraftwerker mit 51% deutlich höher als in den Gruppen der Energieverteiler (21%) und Gasversorger (19%).

Bei Beschäftigten der Energieindustrie zeigt sich eine hohe Prävalenz vermutlich asbestbedingter Veränderungen im CXR. Im konventionellen CXR nachweisbare Fibrosen der Lunge stellen im untersuchten Kollektiv eine Rarität dar. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist die geringe Sensitivität und Spezifität der konventionellen Röntgenuntersuchung zu berücksichtigen. Ein Vergleich der erzielten Ergebnisse mit denen eines mit CT untersuchten Subkollektivs kann die Validität der Ergebnisse verbessern. Die erhobenen

Daten machen es möglich, Erkrankungs-raten in vergleichbaren Kohorten abzuschätzen.

### **P60** Modulation der Angiogenese durch Ultrafeinstäube – Untersuchungen an endothelialen Zellen

M. Pink, A. Rettenmeier, S. Schmitz-Spanke

Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen

Epidemiologische Studien weisen auf eine mögliche Beteiligung von Ultrafeinstäuben (UFP) an kardiovaskulären Erkrankungen, wie Atherosklerose, KHK und Myokardinfarkt, hin. Aufgrund ihrer Größe können UFP aus dem Alveolarraum in das Blutssystem translozieren und u. a. direkt mit den endothelialen Zellen interagieren. Da eine primäre Quelle für UFP der Straßenverkehr darstellt, wurden in Anlehnung an Dieselruß Carbon Black (CB) und Benzo(a)pyren-belastetes Carbon Black (CB+) als Modellsustanzen für UFP verwendet. Bisherige proteomische In-vitro-Untersuchungen, bei denen endotheliale Zellen 14 Tage gegen eine niedrige UFP-Konzentration (100 ng/mL) exponiert wurden, zeigten neben einer erhöhten Proliferation eine erhöhte Expression katalytisch aktiver Proteine. Zusätzlich weisen die Ergebnisse auch auf strukturelle Veränderungen der Zellen hin. Da das Endothel sowohl in der Pathogenese der Atherosklerose als auch in der Regulation der Angiogenese eine bedeutende Rolle spielt, soll untersucht werden, inwiefern UFP strukturelle Veränderungen in Endothelzellen induzieren.

Der Einfluss auf die Angiogenese wurde anhand von Änderungen der Invasion, Migration und Vaskularisierung untersucht. Dazu wurden endotheliale Zellen der Zelllinie EA.hy926 14 Tage gegen 100 ng/mL CB bzw. CB+ exponiert. Anschließend wurden die Zellen zum Test des invasiven Potenzials auf extrazelluläre Matrix (Matrigel) aufgetragen und für 24 h in Hungermedium inkubiert. Danach erfolgte die Auszählung der durch das Matrigel gewanderten Zellen. Die Migration wurde anhand des Scratch-Tests untersucht. Konfluente Zellen wurden mittels Pipettenspitze abgeschabt und die Dauer der Migration zum Schluss der „Verletzung“ gemessen. Die Vaskularisierung wurde durch das Messen des Zeitintervalls bis zur Bildung vaskulärer Strukturen ermittelt. Dazu wurden exponierte Zellen und Kontrollzellen auf eine extrazelluläre Matrix (Matrigel) aufgetragen und die Bildung, Dauer und Art der vaskulären Strukturen untersucht.

Die Ergebnisse weisen auf eine Beeinflussung der Angiogenese hin. So veränderte sich nach 14-tägiger Inkubation der Zellen gegen UFP die Invasion der exponierten Zellen im Vergleich zur Kontrollgruppe. Zusammen mit der erhöhten Proliferation deutet dies darauf hin, dass die UFP die Bildung neuer Gefäße fördern. Andererseits ergeben sich auch Hinweise auf eine verringerte Plastizität der Zellen.

### **P61** Welche phosphoproteomischen Veränderungen zeigen Ultrafeinstäube in endothelialen Zellen?

C. Stein, M. Pink, A. Rettenmeier, S. Schmitz-Spanke

Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen

Epidemiologische Studien assoziieren kardiovaskuläre Erkrankungen mit einer erhöhten Exposition gegen Ultrafeinstäube (UFP), vor allem in Form von Dieselrußpartikeln. UFP können aus dem Alveolarraum in das Blutssystem translozieren und u. a. direkt mit den endothelialen Zellen des Koronarsystems interagieren. Als Surrogat für Dieselruß wurde in der vorliegenden Studie Carbon Black (CB) und Benzo(a)pyren-belastetes Carbon Black (CB+) verwendet.

In bisherigen proteomischen In-vitro-Untersuchungen an endothelialen Zellen, die 14 Tage gegen eine niedrige UFP-Konzentration (100 ng/mL) exponiert wurden, zeigten phosphorylierbare Proteine eine erhöhte Expression. Da die Aktivität vieler Schlüsselproteine über Phosphorylierungen gesteuert werden, wurde das Phosphoproteom eingehender untersucht.

Endotheliale Zellen der Zelllinie EA.hy926 wurden 14 Tage gegen 100 ng/mL CB bzw. CB+ exponiert und anschließend lysiert. Zur Durchführung der phosphoproteomischen Analyse wurden aus den Proteolysaten (n = 10) die phosphorylierten Proteine mit Lanthanchlorid extrahiert. Die erhaltenen Phosphoproteine wurden durch 2D-Gel-Elektrophorese nach ihrer Ladung und Molekülgröße getrennt. Die erhaltenen Proteinmuster der exponierten Zellen wurden bildanalytisch mit den Mustern der Kontrollzellen verglichen und nur Proteine (Spots) ausgewählt, deren Expressionsprofil sich um den Faktor  $\pm 1,5$  unterschied. Die Proteine dieser Spots wurden mit Hilfe der MALDI-ToF-Massenspektrometrie identifiziert.

Resultat und In der CB-Gruppe waren 20 und in der CB+-Gruppe 33 Phosphoproteine gegenüber der Kontrollgruppe differenziell exprimiert. Unter anderem wur-

den die Struktur-modulierenden Proteine Vimentin, Actin und transitional endoplasmic reticulum ATPase identifiziert. Dies weist auf eine UFP-induzierte Veränderung der endothelialen Struktur hin.

### **P62** Nachweis und Charakterisierung von nanoskaligen TiO<sub>2</sub>-Partikel im Lungenstaub von Patienten nach langjährigem Drogenkonsum mit der Transmissionselektronenmikroskopie

D. Walter<sup>1</sup>, B. Brückel<sup>1</sup>, M. Verhoff<sup>1</sup>, R. Dettmeyer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Justus Liebig-Universität Gießen; <sup>2</sup>Institut für Rechtsmedizin der Justus Liebig-Universität Gießen

Aufgrund inzwischen vielfältiger Anwendungen in der Arbeitswelt und in der Umwelt wurde der Frage nachgegangen, ob nanoskalige TiO<sub>2</sub>-Partikel mit Hilfe elektronenmikroskopischer Methoden (TEM und EDX) in Human-Lungengewebe detektiert und charakterisiert werden können.

Untersucht wurde Lungengewebe des linken Oberlappens von 11 verstorbenen Patienten nach jahrelangem Drogenkonsum. Aus dem Lungenstaub wurden im Transmissionselektronenmikroskop (TEM) mit der energiedispersiven Röntgenmikroanalyse Flächenspektren zur Elementzusammensetzung erstellt. Zusätzlich erfolgte die Charakterisierung der detektierten Primärpartikel und Agglomerate über die punktuelle Elementanalyse (EDX) und die Feinbereichsbeugung.

In neun der elf Lungenstaubproben wurden, bedingt durch den Drogenkonsum, mikroskalige Talkplättchen nachgewiesen. Darüber hinaus fanden sich unabhängig von der Talkkonzentration in vier Lungenstaubproben TiO<sub>2</sub>-Primärpartikel mit einem Durchmesser < 100 nm sowie die dazugehörigen Agglomerate mit einem Durchmesser im Mikrometerbereich. Die Elektronenbeugung belegt eine gute Kristallinität der Partikel.

Die Auswertung der energiedispersiven Röntgenmikroanalyse von TEM-Flächenspektren, Primärpartikel und Agglomeraten ergibt einen Titangehalt von bis zu 3 Masse-% für den Lungenstaub. Dies entspricht näherungsweise einem Ti-Gehalt von etwa 200 µg/gr (Nachweisgrenze: 65 µg/gr).

Durch die transmissionselektronenmikroskopische Analyse konnten TiO<sub>2</sub>-Nanopartikel und deren Agglomerate im Lungenstaub identifiziert, charakterisiert sowie der Titangehalt pro Gramm Lungengewebe abgeschätzt werden.

### **P63** Reduktion von Dieselmotoremissionen durch Abgasbehandlung mittels „Selektiver katalytischer Reduktion“, Einfluss von verunreinigtem Biodiesel auf die Effektivität

G. Westphal<sup>1</sup>, A. Munack<sup>2</sup>, O. Schröder<sup>3</sup>, Y. Ruschel<sup>2</sup>, M. Müller<sup>3</sup>, E. Hallier<sup>3</sup>, T. Brüning<sup>1</sup>, J. Krahl<sup>4</sup>, J. Bünger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA); <sup>2</sup>VTI – Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Agrartechnologie und Biosystemtechnik, Braunschweig; <sup>3</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Georg-August-Universität Göttingen; <sup>4</sup>Hochschule Coburg

Dieselmotoremissionen (DME) beinhalten zahlreiche Stoffe, von denen sehr unterschiedliche gesundheitliche Risiken ausgehen können. Die selektive katalytische Reduktion (SCR) ist eine neue Technik der Abgasnachbehandlung, um insbesondere die Stickoxide in DME zu vermindern. In der vorliegenden Studie wurde untersucht, wie die Emissionen und deren biologische Wirkungen durch SCR verändert werden, und ob die Effektivität durch unterschiedliche Kraftstoffe und eine Kraftstoffverunreinigung durch Phosphor beeinflusst wird.

Die Haltbarkeit eines SCR-Systems bei Verbrennung eines mit 10 ppm Tributylphosphat verunreinigten Biodiesels (RME+P) wurde in einem 6 Zylinder IVECO Turbo-Diesel (Euro IV) mittels E46-Endurance Test (Dauerlauf über 1000 h) getestet. Vergleichende Messungen fanden mit Mineralöldiesel (DK) und Biodiesel (RME) statt. Gemessen wurden gesetzlich limitierte Emissionen, nicht limitierte Emissionen (Aldehyde), die Partikelanzahl- und -größenverteilung mittels SMPS sowie die Mutagenität der Partikelextrakte im Ames-Test.

Partikelmasse (PM), Stickoxide (NOX) und Kohlenwasserstoffe (HC) wurden durch das SCR-System deutlich vermindert. Die Alterung des SCR-Systems durch den Dauerbetrieb mit RME+P setzte die Effektivität der Minderung dieser limitierten Emissionen, aber auch der nichtlimitierten Aldehyde deutlich herab. Die Messung der Partikelanzahl- und -größenverteilung ergab einen starken Anstieg kleiner Partikel für beide Biokraftstoffe, aber nicht für DK mit gealtertem SCR. Die Mutagenität der Partikelextrakte war sehr niedrig und stieg nach Alterung des SCR-Systems an, blieb aber deutlich niedriger als bei Studien ohne Abgasnachbehandlung.

Das SCR-System minderte die meisten Komponenten von DME effektiv. Insgesamt führte der Dauerbetrieb mit RME+P aber zu einem Aktivitätsverlust. Zwar ergab die Phosphatzugabe zum Kraftstoff über die Bereitstellung von Sauerstoff primär

eine optimierte Verbrennung, allerdings alterte das SCR-System schneller. Daher sollten Kraftstoffe beim Einsatz mit SCR-Systemen phosphorfrei sein.

## **P64** Biomarker im EBC von Schweißern: Einfluss der verwendeten Schweißelektrode beim Schweißen von niedriglegiertem Stahl

F. Hoffmeyer, M. Raulf-Heimsoth, M. Lehnert, B. Kendzia, J. Henry, V. Harth, T. Weiß, B. Pesch, T. Brüning

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

Die beim Schweißen entstehende Emission ist ein Gemisch aus Gasen und Partikeln, wobei die Exposition wesentlich von dem verwendeten Zusatzwerkstoff (Schweißdraht/Elektrode) bestimmt wird. Beim Metallschutzgasschweißen werden Massivdrähte (MD) sowie Fülldrähte (FD) verwendet. Ziel der Studie war die Bestimmung von Biomarkern im Atemkondensat (EBC) von Schweißern, die unterschiedlich emissionsreiche Schweißdrähte verwendeten.

Methode: Analyse einer Teilgruppe der WELDOX-Kohorte (37 Schweißer, 16 Raucher, mittleres Alter 45 Jahre). Die Schweißer bearbeiteten niedrig legierten Stahl unter Verwendung von ebenfalls niedrig legierten Schweißdrähten (MD, n = 20; FD, n = 17). Es wurde kein Atemschutz verwendet; die Messung der alveolengängigen Partikelkonzentration (A-Staub) erfolgte personenbezogen im Atembereich. EBC wurde mittels ECoScreen2<sup>®</sup> gewonnen und Konzentrationen der Biomarker Leukotrien B<sub>4</sub> (LTB<sub>4</sub>), Prostaglandin E<sub>2</sub> (PGE<sub>2</sub>) und 8-Isoprostan (8-Iso PGF<sub>2α</sub>) bestimmt (Immunoassays). Der pH-Wert wurde nach Behandlung mit Argon gemessen (pH-Meter). Die Ergebnisse werden einer nicht exponierten Referenzgruppe – stratifiziert nach dem Rauchverhalten – gegenübergestellt und mit Median und Interquartils-Bereich angegeben.

Der gemessene A-Staub war bei Fülldraht-Schweißern (7,1 (4,4–10,0) mg/m<sup>3</sup>) signifikant höher als bei Massivdraht-Schweißern (3,4 (2,2–7,8) mg/m<sup>3</sup>; p = 0,03). MD-Schweißer zeigten im Vergleich zu FD-Schweißern sowie der Referenzgruppe die niedrigsten EBC-pH Werte; die Unterschiede waren jeweils für Nichtraucher am deutlichsten: MD 6,63 (6,26–6,90), FD 7,06 (6,94–7,22); p = 0,002 sowie Referenzgruppe 7,59 (7,28–7,73); p < 0,0001. Unter Verwendung der verschiedenen Schweißdrähte zeigten LTB<sub>4</sub>, PGE<sub>2</sub> sowie 8-Iso PGF<sub>2α</sub> keine signifikanten

Unterschiede im EBC. Bei Rauchern war jeweils eine Erhöhung der LTB<sub>4</sub> Konzentrationen im Vergleich zur entsprechenden Referenzgruppe (17,3 (11,7–28,5) pg/mL) nachweisbar: FD 29,7 (22,9–131,9) pg/mL; p = 0,027 sowie MD 41,4 (22,2–82,5) pg/mL; p = 0,028.

EBC kann das Effektbiomonitoring ergänzen. Bei Schweißern zeigte sich nach einer Arbeitsschicht im Vergleich zu einer Referenzgruppe bei Rauchern eine LTB<sub>4</sub>-Erhöhung. Deutliche Unterschiede ergaben sich beim pH-Wert mit niedrigeren Werten bei Verwendung des emissionsärmeren Massivdrahts. Möglicherweise sind hier neben quantitativen auch qualitative Aspekte der jeweiligen Schweißrauche (z. B. Metallkomposition, Gase) von Bedeutung.

## **P65** Messung der Feinstaubemission aus Tabakrauch in Innenräumen

D. Müller, S. Uibel, J. Schulze, D. Groneberg

Institut für Arbeit-, Sozial- und Umweltmedizin, Johann Wolfgang von Goethe-Universität, Frankfurt am Main

Die Partikel des Feinstaubes (particulate matter, PM) sind effektive Transportmittel, um Giftstoffe in die Lunge zu transportieren. Eine Assoziation von Feinstaubpartikeln mit respiratorischen und kardiovaskulären Erkrankungen konnte in den letzten Jahren mehrfach belegt werden.

Charakterisierung der Emission und Verteilung von Feinstaubpartikeln aus Tabakrauch von Zigaretten (Referenzzigarette (RZ) und Markenzigarette (MZ)) sowie Untersuchung des Einflusses verschiedener Faktoren (Türöffnung, Zigarettenart) auf die Partikelkonzentration.

Die für die Expositionssimulation nötigen Tabakrauchemissionen aus den Zigaretten wurden durch einen selbstentwickelten Rauchemitter generiert. Dabei erfolgten die Feinstaubmessungen (PM<sub>10</sub>) in einer Telefonzelle (1,75 m<sup>3</sup> Volumen), stellvertretend für weitere kleine Innenräume, z. B. von Fahrzeugen. Für die Messung der PM<sub>10</sub>-Konzentration wurde ein Aerosolspektrometer mit einer zeitlichen Auflösung von 6 sec genutzt. Die Laserlichtstreuung des Spektrometers ermöglichte dabei eine Größenaufklärung der Partikel von 0,25–32 µm. Aus den PM<sub>10</sub>-Konzentrationen wurden anschließend die kumulative PM<sub>10</sub>-Konzentration als AUC-PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>/sec) und die Spitzenkonzentration als cmax-PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) berechnet.

Innerhalb der geschlossenen Telefonzelle produzierten beide Zigarettenarten AUC-PM<sub>10</sub>-Werte von 60412 ± 14775 µg/

m<sup>3</sup>/sec (RZ) bis 86540 ± 31888 µg/m<sup>3</sup>/sec (MZ). Durch Öffnen der Tür wurden die AUC-PM<sub>10</sub>-Werte der beiden Zigarettenarten um etwa 90 % reduziert (RZ: 5600 ± 3987 µg/m<sup>3</sup>/s, MZ: 7285 ± 2427 µg/m<sup>3</sup>/s). Ähnliche Verminderung bei Türöffnung zeigte auch die cmax-PM<sub>10</sub> für beide Zigarettenarten. Dabei konnte gegenüber den cmax-PM<sub>10</sub>-Werten bei geschlossener Tür (RZ: 1048 ± 232 µg/m<sup>3</sup>; MZ: 1560 ± 518 µg/m<sup>3</sup>) eine Reduktion um 80 % bei offener Tür (RZ: 183 ± 126 µg/m<sup>3</sup>; MZ: 247 ± 85 µg/m<sup>3</sup>) festgestellt werden.

Diese Methode misst die Tabakrauchexposition in begrenzten Innenräumen. Die Ergebnisse ermöglichen nicht nur die Quantifizierung der Tabakrauch-assoziierten Feinstaubkonzentration in Bezug zur räumlichen Parametern sondern lassen darüber hinaus eine bessere Einschätzung des toxischen Belastung innerhalb begrenzter Innenräume zu, wie sie z. B. innerhalb von Automobilen vorzufinden sind. Weiterhin bietet die Methode die Möglichkeit weitere Mikro-Umwelten zu untersuchen, die für eine direkte Messung bisher nur schwer zugänglich sind.

## **P66** Untersuchungen zur inhalativen Berylliumexposition von Flugpersonal

W. Rosenberger, R. Wrbitzky

Institut für Arbeitsmedizin, Medizinische Hochschule Hannover

Die potenzielle Gesundheitsgefährdung von Flugpersonal und Passagieren in Verkehrsflugzeugen ist aktuell Gegenstand arbeitsmedizinischer und öffentlicher Diskussionen. Nachdem zunächst der Begriff „Aerotoxisches Syndrom“, ein Beschwerdebild, dessen Ursache in einer Exposition gegenüber Trikesylphosphaten vermutet wird, geprägt wurde, ist 2010 die Bezeichnung „sick aeroplane syndrome“ eingeführt worden. Hierunter werden von den Autoren unterschiedliche Krankheitsbilder verstanden, die auf physikalische, biologische und chemische Noxen in Flugzeugen zurückzuführen seien. In diesem Zusammenhang wird auch eine Exposition gegenüber Beryllium vermutet, da dieses Leichtmetall im Flugzeugbau Verwendung findet. Ziel dieser Arbeit war es, durch Luftmessungen vor und während verschiedener Flugphasen einer zweistrahligen Verkehrsmaschine quantitative Erkenntnisse über den Eintrag von Beryllium in die Flugzeugkabine zu erhalten.

Vor und während eines Pilotentrainings mit 50 direkt aufeinanderfolgenden Start- und Landevorgängen wurden im Cockpit

und im Küchenbereich des Flugzeugs mit durchflussstabilen Pumpen (600 L/h) Luftproben auf Mischcellulosefiltern ( $\varnothing$  37 mm, Porenweite 0,8  $\mu$ m) über Zeiträume von 1 bis 6 h gesammelt. Um Einflüsse durch Vibrationen bzw. Erschütterungen zu vermeiden, wurden spezielle Probenahmehalterungen konstruiert. Die mit Staub beaufschlagten Filter wurden mit einem Gemisch aus Salpetersäure und Salzsäure in einer Mikrowelle bei 200 °C unter Druck aufgeschlossen. Die klare Lösung wurde mittels Graphitrohr-Atomabsorptionsspektrometrie (GF-AAS) analysiert. Die Quantifizierung erfolgte gegen eine externe Kalibrierung.

In den sechs untersuchten Proben wurde kein Beryllium nachgewiesen. Die Nachweisgrenze lag je nach Probenahmedauer zwischen 0,12 und 2 ng/m<sup>3</sup>.

Die Luftmessungen wurden in verschiedenen Betriebszuständen des Flugzeugs durchgeführt. Zunächst wurde lediglich der Turbinenstart am Boden messtechnisch betrachtet. Darauf folgte die Untersuchung eines Kurzstreckenfluges. Danach wurde unter erheblicher technischer Beanspruchung des Fluggerätes das Pilotentraining während 50 Start- und Landevorgängen erfasst. In keiner der Situationen wurde Beryllium nachgewiesen, so dass ein Berylliumeintrag in die Kabinenluft dieses Flugzeuges nicht bestätigt werden konnte. Die Untersuchung weiterer Flugzeuge folgt. Betriebliche Gesundheitsförderung

## **P67** Erfahrungen mit einem betrieblichen Präventionsprogramm „Knochengesundheit“

K. Schmid<sup>1</sup>, G. Flüh<sup>1</sup>, B. Schaller<sup>1</sup>, K. Hiddemann-Koca<sup>1</sup>, H. Drexler<sup>1</sup>, T. Bergmann<sup>2</sup>, C. Schöff<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg; <sup>2</sup>Medizinische Klinik <sup>1</sup>, Abteilung Endokrinologie und Diabetologie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Osteoporose zählt zu den großen „Volkskrankheiten“. Auch wenn die kostenintensiven Folgeerscheinungen der Osteoporose meist erst im höheren Lebensalter auftreten, so muss die Prävention Jahre bis Jahrzehnte früher erfolgen. Für die Prävention und Früherkennung der Osteoporose ist deshalb ein betriebliches Setting sehr gut geeignet.

Im Zeitraum von Mai bis November 2011 wurde allen Beschäftigten des Universitätsklinikums Erlangen die Teilnahme an einem Präventionsprogramm „Knochengesundheit“ zu Sonderkonditionen angeboten. Die Untersuchung umfasste ne-

ben einer detaillierten Anamnese und einer Messung der Knochendichte (DEXA Lunar Prodigy; GE Healthcare, München) auch eine umfangreiche Untersuchung von Laborwerten (BSG; großes Blutbild, Calcium, Phosphat, Kreatinin, Gamma-GT, Eiweiß-Elektrophorese, alkalische Knochenphosphatase, 25-Hydroxy-Vitamin-D) und Hormonwerten (TSH; Östradiol und FSH bzw. Testosteron und LH). Jeder Teilnehmer erhielt einen detaillierten Befundbericht mit weiteren Empfehlungen und Hinweisen zur Prävention der Osteoporose.

Insgesamt wurden 271 Probanden untersucht. Eine Auswertung von 160 bisher vollständig abgeschlossenen Untersuchungen zeigt folgendes Ergebnis: Zu 94% nahmen Frauen das Untersuchungsangebot wahr (mittleres Alter 49,7  $\pm$  6,3 Jahre). Von den 151 untersuchten Frauen konnte mittels Osteodensitometrie bei 42 (27,8%) eine Osteopenie und bei 11 (7,3%) eine Osteoporose nachgewiesen werden. Bei alleiniger Berücksichtigung der Ergebnisse des Internet-basierten Risikotests des Dachverbandes Osteologie (DVO) wäre von den 53 Frauen mit auffälligen Befunden bei 50 (darunter 10 Patientinnen mit Osteoporose) keine Diagnostik indiziert gewesen. Der Vitamin-D-Wert lag im Mittel bei 23,4  $\pm$  9,0 ng/ml. In 83,1% der Fälle lag der Wert unterhalb des Referenzbereiches von 30–70 ng/ml. Bei 2,5% fand sich sogar ein schwerer Vitamin-D-Mangel (Messwert < 10,0 ng/ml). Nur in einem Fall wurde unter bekannter Substitution der obere Normwert überschritten (Messwert: 92,5 ng/ml)

Bei zunehmend älter werdenden Belegschaften sollte auch das Gesundheitsthema „Osteoporose“ im Rahmen von betrieblichen Präventionsmaßnahmen Berücksichtigung finden. Die Ergebnisse unseres Präventionsprogrammes belegen eine hohe Anzahl auffälliger Befunde. Die entsprechenden Mitarbeiter können von frühzeitig einsetzenden gezielten Präventions- bzw. Therapiemaßnahmen profitieren. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Teilnehmer sicher nicht repräsentativ für die gesamte Belegschaft sind, sondern dass gewisse Selektionseffekte unterstellt werden müssen.

## **P68** Übergewicht, Taillenumfang und Begleiterkrankungen bei Bauarbeitern

D. Seidel, B. Hartmann, D. Segat, A. Wahl-Wachendorf  
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Arbeitsmedizinisch-Sicherheitstechnischer Dienst, Berlin

Übergewicht bzw. Adipositas ab einer gewissen Höhe kann zu Einschränkungen

der Lebensqualität sowie zu Begleit- bzw. Folgeerkrankungen führen. Im Arbeitsleben kann dieses darüber hinaus zu Einschränkungen der Einsatzfähigkeit wie bei Arbeiten mit Atemschutzgeräten führen. In der betrieblich-ärztlichen Praxis wird Übergewicht i. d. R. mittels BMI beurteilt. Taillenumfang und ggf. seine Verknüpfung mit dem BMI scheinen hingegen noch gering verbreitet. An einem Bauarbeiterkollektiv sollen Zusammenhänge zwischen BMI, Taillenumfang und dem Risiko für Begleiterkrankungen diskutiert werden.

Die bundesweit verfügbaren Daten der arbeitsmedizinischen Vorsorge (1998–2010, ca. 600 000 Beschäftigte) des ASD der BG BAU sowie der Metabau-Studie (2007–2009, ca. 14 000, nur hier Taillenumfang (TU) erhoben) männlicher Beschäftigter der Bauwirtschaft wurden analysiert. Anhand des großen Pools werden Bedeutung und Entwicklung dargestellt, anhand des Studienkollektivs Zusammenhänge zwischen BMI, TU und Begleiterkrankungen.

Angepasst an die Altersverteilung deutschlandweiter Daten (Alter 18–64 Jahre) zeigt sich für den BMI: Bund 1999 (2009): 25,7 kg/m<sup>2</sup> (26,1), Bauarbeiter-Pool: 26,7 (27,2). Für Anteil mit BMI  $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup> ergibt sich: Bund 1999 (2009): 11,6% (14,6), Bauarbeiter-Pool: 18,7% (22,1). Besonders gravierend fallen der Unterschied und der Anstieg bei den jüngeren Bauarbeitern (20–24) von 6,2% auf 10,5% (Bund: 3,5 auf 5,4) auf. Das Studienkollektiv weist im Mittel ein BMI von 27 kg/m<sup>2</sup> und einen TU von 96 cm auf. 23% haben einen BMI  $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup> und 30% ein TU  $\geq$  102 cm. Kreuzt man BMI und TU und benutzt die Risikoschätzungen der NIH (1998) haben 33% ein hohes bis extrem hohes Erkrankungsrisiko. Bei 39% dieser Hochrisikopersonen wurden bereits mindestens 2 Begleiterkrankungen festgestellt.

Der generelle Trend zum Übergewicht ist in der Bauwirtschaft deutlich ausgeprägt. Fehlernährung zum Teil basierend auf Missverständnissen bzgl. Energiezufuhr und -verbrauch (beruflich häufig hohe Kraftbelastungen bei geringer Ausdauerbelastung) und damit fehlende Bewegung sind hier eine mögliche Ursache. Das frühe Erkennen von Risikopersonen und eine umfassende Beratung zu beeinflussbaren Faktoren spielt daher in der betrieblichen Gesundheitsförderung eine entscheidende Rolle. Der Taillenumfang sollte in Verbindung mit dem BMI als Instrument zur Risikoeinstufung und -kommunikation auch in der betriebsärztlichen Tätigkeit stärker genutzt werden.

## P69 Lassen sich Beschäftigte mit hohen körperlichen Belastungen am Arbeitsplatz für nachhaltige Gesundheitsförderung gewinnen? Eine Pilotstudie bei Mitarbeitern von Forstbetrieben

M. Michaelis<sup>1,2</sup>, N. Blomberg<sup>2</sup>, M. Rieger<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FFAS –Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin, Freiburg; <sup>2</sup>Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Tübingen

Im Herbst 2010 fand für Forstwirte und Forst-Auszubildende im Landkreis Heidenheim ein auf acht Wochen befristetes betriebliches Gesundheitsförderungsangebot (BGF, Schwerpunkt Bewegung plus allgemeine Informationen zur Gesundheitsprävention) der AOK statt. Im Anschluss wurde geprüft, ob Beschäftigte mit hohen körperlichen Belastungen bereit sind, solche Angebote auch längerfristig in ihr Leben zu integrieren. Die im Rahmen der Begleitevaluation 14 Tage nach Kursende ermittelten Ergebnisse zu Akzeptanz und Perspektiven von Gesundheitsförderung sowie individuellen Bedarfe unter besonderer Berücksichtigung der Situation von Auszubildenden sind Gegenstand dieses Beitrags. Mittels standardisiertem Fragebogen wurden u. a. Aspekte der Kursbewertung, der Erfüllung von Erwartungen an den Kurs und Fragen zur Bereitschaft, auch in Zukunft an BGF-Maßnahmen während der Arbeits- bzw. Freizeit teilzunehmen, erhoben. Die hier präsentierten Ergebnisse wurden querschnittlich mit bivariaten nonparametrischen Gruppenvergleichen zwischen ausgebildeten Forstwirten („Beschäftigten“) und Auszubildenden ermittelt. An der Befragung beteiligten sich n = 48 der 55 männlichen Kursteilnehmer (darunter 10 Auszubildende). Die Azubis bewerteten den Kurs tendenziell besser als die Beschäftigten (mittlere Gesamtnote  $1,6 \pm 0,4$  Standardabweichung vs.  $2,0 \pm 0,5$ ;  $p = 0,058$ ;  $\phi = 0,29$ ). Der Indexmittelwert für die Bereitschaft, auch in der Freizeit an einer BGF-Maßnahme teilzunehmen (0 = „nein, auf keinen Fall“ bis 10 = „ja, sehr gerne“), lag bei  $6,5 \pm 2,3$  Punkten (Median: 7), teils in der Arbeits-, teils in der Freizeit bei 7,8 Punkten ( $\pm 2,9$ ; Median: 9). Statistisch und praktisch bedeutsame Unterschiede zwischen Auszubildenden und Beschäftigten bestanden nicht. Als die drei am häufigsten mit „sehr viel Interesse“ indizierten Themen für zukünftige BGF-Angebote wurden Ausdauertraining (n = 29 von 44 gültigen Nennungen), Stressbewältigungsmethoden (n = 21/41) und gesunde Ernährung/Gewichtsabnahme (n = 16/40) genannt.

Die Ergebnisse ermutigen zu dem Eindruck, dass auch Beschäftigte, die bereits am Arbeitsplatz einen hohen körperlichem Ein-

satz zeigen müssen, für die Teilnahme an Bewegungsangeboten motivierbar sind, die über eine (verpflichtende) Teilnahme im betrieblichen Rahmen hinaus gehen. Dies gilt gleichermaßen für langjährige wie für junge Mitarbeiter. Die Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse sollte in größeren Kollektiven im Kontrollgruppendesign überprüft werden.

## P70 Effekte betrieblicher Gesundheitsförderung bei Beschäftigten im Forstbetrieb – Ergebnisse einer Pilotstudie

M. Michaelis<sup>1,2</sup>, N. Blomberg<sup>2</sup>, M. Rieger<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FFAS –Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin, Freiburg; <sup>2</sup>Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Tübingen

Im Rahmen der Evaluation einer betrieblichen Gesundheitsförderungsmaßnahme (BGF) der AOK (acht Wochen, Rückenschule mit zusätzlichen Komponenten zu Lebensstil und Stressbewältigung im Herbst 2010) für Forstwirte im Landkreis Heidenheim wurde der Frage nach Effekten nachgegangen. Im Fokus der Evaluation standen die Rückengesundheit, der motorische Funktionsstatus, das Bewegungsverhalten und der Erwerb von gesundheitsbezogenen Kompetenzen. Die Pilotstudie diente der Klärung, ob BGF-Maßnahmen in allen Forstbetrieben Baden-Württembergs angeboten werden sollen.

Die ausschließlich schriftliche T1-Abschlussequivalenz erfolgte 10 Wochen nach der Basiserhebung T0 (mit validierten Instrumenten u. a. zu Beschwerden des Bewegungsapparates, Gesundheitsstatus, Selbstwirksamkeitserwartung (SWE) sportliche Aktivitäten, motorischer Funktionsstatus, (FFB-Mot); T1: zusätzlich Kursakzeptanz, subjektive Einschätzung der oben genannten Aspekte). Die Auswertung erfolgte querschnittlich deskriptiv bzw. längsschnittlich für ausgewählte Zielgrößen mit nonparametrischen Testverfahren in SPSS18.

Zu T0 beteiligten sich 52 der männlichen 55 Kursteilnehmer, am Follow-up n = 48. Längsschnittlich auswertbar waren n = 40. 39 von 46 nahmen an mindestens 6 der 8 Termine teil. Die Kursbewertung war „gut“ (Schulnote 2). Vier Fünftel sahen einen Wissenszuwachs hinsichtlich Methoden zur Vorbeugung von Muskel- und Skelettbeschwerden, drei Viertel berichteten Verbesserungen hinsichtlich ihrer Beweglichkeit und rund die Hälfte Effekte auf körperlichen Beschwerden bzw. den Umgang mit körperlichen Belastungen und Stressbewältigungskompetenzen. n = 10 von 42 reduzierten nach eigenen Angaben ihren Alkohol- und

9 von 33 ihren Zigarettenkonsum. Längsschnittliche Auswertungen zeigten (in diesem kleinen Kollektiv) keine statistisch bedeutsamen Effekte hinsichtlich der 7-Tage-Prävalenz von Rücken-, Nacken-, Schulterbeschwerden, sportlichen Aktivitäten und der Selbstwirksamkeitserwartung. Die Werte der FFB-Mot-Subskala „Beweglichkeit“ verbesserten sich ( $p = 0,001$ , Effektstärke  $\phi = 0,53$ ). Die Werte der Subskalen Kraft, Ausdauer, Koordination sowie Skalen ADL und sportliche Leistungsfähigkeit blieben gleich.

Gesundheitsbezogene Effekte sind angesichts des geringen Zeitraums nicht zu erwarten. Der Zuwachs an der subjektiv wahrgenommenen Beweglichkeit ist erfreulich. Die positiven subjektiven Einschätzungen der Intervention ermutigen zu einer Etablierung nachhaltig etablierter Gesundheitsförderungsangebote in dieser Berufsgruppe. Die Qualität der Evaluation sollte dann mittels der bereits erprobten Erhebungsinstrumente im Kontrollgruppendesign, Messung von Langzeiteffekten und ggf. einer Ergänzung objektiverer Funktionstests gesichert werden.

## P71 Lassen sich Beschäftigte mit leichter arterieller Hypertonie durch „motivierende Gesprächsführung“ zu einer Lebensstiländerung motivieren? Ergebnisse einer Machbarkeitsstudie

M. Rieger<sup>1</sup>, M. Michaelis<sup>1,2</sup>, B. Schüle<sup>3</sup>, M. Riedel<sup>4</sup>, H. Schmidt<sup>4</sup>, C. Farian<sup>1,5</sup> Studienteam, „Ihr Blutdruck-Check“

<sup>1</sup>Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Tübingen; <sup>2</sup>FFAS – Freiburgische Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin, Freiburg; <sup>3</sup>Daimler AG, Werksärztlicher Dienst Stuttgart; <sup>4</sup>Daimler AG, Leitung Health & Safety, Stuttgart; <sup>5</sup>Institut für Allgemeinmedizin und Familienmedizin, Universität Witten/Herdecke

Bei erstmals diagnostizierter leichter arterieller Hypertonie ( $< 160/100$  mmHg) ist eine Beratung der Betroffenen zu einer Änderung lebensstilassoziierter Faktoren angezeigt. Hierzu kann auch das betriebsärztliche Setting genutzt werden. Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurde für die betriebsärztliche Praxis ein auf der Technik der „Motivierenden Gesprächsführung“ (motivational interviewing – MI) fußendes Beratungskonzept für Patienten mit leichter arterieller Hypertonie entwickelt. Die Intervention bestand in einer einmaligen betriebsärztlichen Beratung, die ergänzt wurde durch eine 4-malige telefonische Beratung durch geschultes nichtärztliches medizinisches Personal (sog. Health Coach). Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurden Effekte der Beratung explorativ qualitativ und quantitativ erfasst.

Methoden: Machbarkeitsstudie im Vorfeld einer späteren Hypothesen-überprüfend angelegten Interventionsstudie, randomisiert-kontrolliertes Design. Interventionsgruppe (IG, n = 9; 8 Männer, 1 Frau): betriebsärztliche und telefonische Beratung jeweils mittels MI; Kontrollgruppe (KG, n = 8 Männer): übliche betriebsärztliche Beratung, Beratungsinhalte bei IG und KG: Risikofaktoren und Lebensstiländerung bei arterieller Hypertonie. Outcomes: primär: Lebensstiländerung, sekundär: Blutdrucksenkung, Erhebung von Effekten: im Rahmen der telefonischen Beratung bzw. Fragebogen am Ende des Follow-up-Zeitraums (6 Monate nach Studieneinschluss). Deskriptive und explorative statistische Auswertung. In der IG standen in der betriebsärztlichen Beratung Ernährungsfragen und Gewichtsreduktion (je 7 Beschäftigte) sowie Bewegung (6 Personen) im Vordergrund bei initial durchschnittlich 3 selbst gewählten Zielen pro Person. Die Themen stellten sich in der KG ähnlich dar. 7 Personen nahmen an der telefonischen Beratung teil und verfolgten hier ihre im ärztlichen Gespräch entwickelten Ziele weiter, 4 Personen konnten diese erreichen. Insgesamt wurden 64 % aller Ziele bis Ende des Follow-up-Zeitraums umgesetzt. Follow-up-Daten liegen von 14 Personen vor (IG n = 8, KG n = 6). Hierbei war bei den Lebensstilfaktoren (Ernährung, Sport) in dem sehr kleinen Kollektiv kein wesentlicher Unterschied zwischen IG und KG erkennbar. Am Ende des Follow-up-Zeitraums wiesen 4/6 (IG) bzw. 1/3 (KG) Probanden normotone Blutdruckwerte auf.

Der Ansatz einer die betriebsärztliche Beratung ergänzenden telefonischen Beratung mittels motivierender Gesprächsführung erwies sich im kleinen Kollektiv der Machbarkeitsstudie als sehr gut geeignet für die Begleitung der Probanden bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Lebensstil-Änderung. Die Effektivität und Effizienz des Ansatzes müssen im Rahmen einer randomisiert-kontrollierten Interventionsstudie untersucht werden.

## **P72** Implementierung einer Lebensstil-Beratung mittels „Motivierender Gesprächsführung“ in die betriebsärztliche Betreuung von Beschäftigten mit leichter arterieller Hypertonie

M. Rieger<sup>1</sup>, M. Michaelis<sup>1,2</sup>, B. Schüle<sup>3</sup>, M. Riedel<sup>3</sup>, H. Schmidt<sup>4</sup>, C. Farian<sup>1,5</sup>; Studienteam „Ihr Blutdruck-Check“

<sup>1</sup>Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Tübingen; <sup>2</sup>FFAS – Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin Freiburg; <sup>3</sup>Daimler AG, Werksärztlicher Dienst Stuttgart; <sup>4</sup>Daimler AG, Leitung Health & Safety, Stuttgart; <sup>5</sup>Institut für Allgemeinmedizin und Familienmedizin, Universität Witten/Herdecke

Für die ambulante Versorgung wurde die sog. „Motivierende Gesprächsführung“ (motivational interviewing – MI) als effektive Beratungsstrategie zu Lebensstiländerungen beschrieben. Vor dem Hintergrund der hohen Prävalenz der arteriellen Hypertonie unter Beschäftigten (bis 20 %) wurde für die betriebsärztliche Praxis ein auf dieser Technik fußendes Beratungskonzept für Patienten mit leichter arterieller Hypertonie entwickelt. Dieses bestand in einer einmaligen betriebsärztlichen Beratung, die ergänzt wurde durch eine 4-malige telefonische Beratung durch geschultes nichtärztliches medizinisches Personal (sog. Health Coach). Fördernde und hemmende Faktoren für die Implementierung in die betriebsärztliche Betreuung wurden im Rahmen einer Machbarkeitsstudie explorativ erfasst.

Randomisiert-kontrollierte Machbarkeitsstudie im Vorfeld einer späteren Hypothesen-überprüfend angelegten Interventionsstudie (RCT). Interventionsgruppe (IG): Beratung mittels MI durch Betriebsarzt und Health Coach – Kontrollgruppe (KG): übliche betriebsärztliche Beratung. Themen der Beratung in IG und KG: Risikofaktoren und Lebensstiländerung. Kontinuierliche Begleitevaluation und Follow-up-Befragung nach 6 Monaten mittels qualitativer und quantitativer Verfahren.

Von 35 Beschäftigten mit gesicherter leichter arterieller Hypertonie wurden 17 aus Verwertung und Produktion für die Machbarkeitsstudie rekrutiert und randomisiert IG (n = 9) und KG (n = 8) zugeordnet. Die Probanden beurteilten die betriebsärztliche Beratung durchschnittlich als sehr gut bis gut. Die „Art und Weise“ der betriebsärztlichen Beratung wurde in der IG tendenziell besser beurteilt als in der KG (1,63 vs. 2,5; Zufriedenheit mit Beratung: 1 = sehr, 5 = gar nicht). 7/9 Probanden der IG nahmen alle 4 Telefontermine wahr. Diese dauerten durchschnittlich 20 Minuten. In der Follow-up-Befragung gaben die Probanden (n = 8) an, die Telefonate sehr gut bis gut in den Tagesablauf integrieren zu können, beurteilten die Gespräche fast durchgehend als „wichtigen Auslöser“ für die Veränderung des Gesundheitsverhaltens und empfanden diese als „hilfreich“. Alle würden die Gespräche „Freunden empfehlen“. Die Zufriedenheit mit der Studiendurchführung war bei den Probanden durchschnittlich sehr gut bis gut, beim Personal des werksärztlichen Dienstes durchschnittlich gut.

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurde an einem kleinen Kollektiv die Durchführung eines späteren RCT erprobt. Aus der kontinuierlichen Begleitevaluation

wurde deutlich, dass das Studiendesign für die erforderliche Probandenzahl nur mit großem personellen Aufwand umsetzbar sein wird. Ausgehend von den Ergebnissen der Machbarkeitsstudie kann das Design des RCT optimiert werden.

## **P73** Einfluss des Beschäftigungsverhältnisses auf körperliches und seelisches Wohlbefinden bei Ärztinnen und Ärzten in Sachsen

E. Haufe, K. Scheuch, A. Seidler

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

Unter Verwendung der 2007 im Auftrag der Sächsischen Landesärztekammer in einer repräsentativen Studie erhobenen Befragungsdaten werden ausgewählte Indikatoren körperlicher und seelischer Gesundheit bei angestellten Krankenhausärzt/innen und in eigener Praxis selbstständig tätigen Ärztinnen und Ärzten unter präventiven Aspekten vergleichend untersucht.

Stichprobe: 2154 Ärzt/innen, 51,9 % Frauen, 42,2 % Angestellte, 45,6 ± 10,9 Jahre alt. Fragebögen: GBB-24 (Brähler u. Scheer 1995), MBI-GS (Schaufeli u. a. 1996), Globalurteile (Scheuch u. a. 1988). Statistik (SPSS 17.0): t-Tests und Kontingenztafelanalysen mit Chi-Quadrat-Test zur Analyse soziodemografischer Parameter; geschlechtsspezifische altersadjustierte univariate Varianzanalysen.

Sowohl angestellte als auch selbstständige Ärztinnen sind ca. zwei Jahre jünger als ihre männlichen Kollegen (p = 0,011). Zudem sind Selbstständige unabhängig vom Geschlecht durchschnittlich zwölf Jahre älter als Angestellte (Männer: 53,0 vs. 41,8 Jahre; Frauen: 51,6 vs. 39,8 Jahre; p = 0,000). Ärztinnen und Ärzte zeigen in Abhängigkeit vom Beschäftigungsverhältnis keine Unterschiede im Gesamtbeschwerdedruck. Dagegen wird der eigene Gesundheitszustand (Globalurteil) von Selbstständigen ungünstiger bewertet als von Angestellten (p = 0,000). Hinzu kommt, dass Ärzte in eigener Praxis sowohl eine signifikant höhere emotionale Erschöpfung (MBI-GS, p = 0,001) als auch höhere Werte des Zynismus (p = 0,011) als ihre angestellten Kollegen reflektieren. Bei als gleichermaßen hoch erlebter beruflicher Leistungsfähigkeit (BL) berichten Selbstständige (Männer und Frauen) zwar höhere Belastungen (BB) durch den Beruf (p = 0,000), aber auch eine höhere Verwirklichung eigener Vorstellungen (AV) und Ansprüche (p = 0,000) als Angestellte. Leistungsdefizite (Differenzskala BB-BL) fallen für selbstständige sig-

nifikant ungünstiger ( $p = 0,000$ ) als für angestellte Ärzt/innen aus. Für die an der beruflichen Belastung gemessene Anspruchsverwirklichung (Differenzskala BB-AV) lassen sich keine Unterschiede bezüglich des Beschäftigungsverhältnisses nachweisen.

Ärzt/innen in eigener Praxis sind in Sachsen deutlich älter als angestellte Krankenhausärzt/innen. Defizite Selbstständiger im Bereich von Gesundheit und Wohlbefinden bestehen bei gleicher beruflicher Leistungsfähigkeit unabhängig von Alter und Geschlecht. Ressourcen einer hohen Anspruchsverwirklichung werden zudem durch die als höher erlebte berufliche Belastung aufgehoben. Somit erscheinen Maßnahmen der Verhältnisprävention zur Aufrechterhaltung einer hohen Versorgungsqualität als dringend geboten.

## **P74** Zur Arbeitssituation, Arbeits- und Lebenszufriedenheit von Klinikärzten in Australien und Deutschland – eine Vergleichsstudie

S. Mache<sup>1</sup>, K. Vitzthum<sup>1</sup>, B. Klapp<sup>2</sup>, D. Groneberg<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Umweltmedizin, Johann Wolfgang von Goethe-Universität, Frankfurt am Main; <sup>2</sup>Klinik für Innere Medizin/Psychosomatik, Charité – Universitätsmedizin Berlin

Der Zusammenhang zwischen Arbeitsbedingungen und Arbeitszufriedenheit von klinisch tätigen Ärzten ist in Studien hinreichend untersucht und belegt werden. Es existieren jedoch keine Studien die einen Vergleich der Arbeitsbedingungen von Ärztinnen und Ärzten in Deutschland und Australien fokussieren. Aufgrund des zunehmenden Ärztemangels in Deutschland und einer Abwanderung vieler Ärzte ins Ausland (z. B. Australien), ist ein Vergleich der Arbeitssituation in beiden Ländern von großem Interesse.

Die vorliegende Studie ist eine querschnittliche Fragebogenstudie. In dieser wurden 310 deutsche und 256 australische Ärzte zu ihren Arbeitsbedingungen sowie Arbeits- und Lebenszufriedenheit befragt.

Die Studienergebnisse zeigen, dass deutsche Ärzte signifikant länger arbeiten als australische Ärzte. Im Allgemeinen wurde die Arbeitsintensität und die Arbeitsanforderungen in beiden Ländern als sehr hoch bewertet. Die Arbeits- und Lebenszufriedenheit wurde von australischen Ärzten höher eingeschätzt als von deutschen Ärzten.

Die vorliegende Studie ist die erste Vergleichsstudie, die die Arbeitsbedingungen der in Deutschland und Australien tätigen Ärzte evaluiert. Insgesamt weisen die Ergebnisse auf eine Diskrepanz in den Arbeitsbedingungen hin, die als Grundlage für

gesundheitpolitische und organisationalen Entscheidungen dienen können.

## **P75** Wohlbefinden und mentale Gesundheit von Ärztinnen und Ärzten in deutschen Kliniken

S. Mache, K. Vitzthum, D. Groneberg

Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Umweltmedizin, Johann Wolfgang von Goethe-Universität, Frankfurt am Main

Fokus der Studie ist die Untersuchung des Wohlbefindens und der mentalen Gesundheit von Ärztinnen und Ärzten in deutschen Kliniken. Dabei werden Geschlechterunterschiede und Einflussfaktoren analysiert.

Die Studie wurde als randomisierte Querschnittsstudie durchgeführt. Es wurden Klinikärztinnen und Klinikärzte zu ihrem Wohlbefinden und zu ihrer mentalen Gesundheit befragt.

Die Ergebnisse zeigten moderate Werte sowohl für das Wohlbefinden als auch für die mentale Gesundheit der Ärztinnen und Ärzte. Ärzte zeigten signifikant höhere Werte im Wohlbefinden als auch in der mentalen Gesundheit im Vergleich zu ihren weiblichen Kollegen.

Die Ergebnisse können als Grundlage für präventive Maßnahmen der Arbeitsgestaltung und zur Entwicklung von Gesundheitspräventionsprogrammen genutzt werden, um die mentale Gesundheit, das Wohlbefinden und die Produktivität der Ärztinnen und Ärzte zu fördern.

## **P76** Zur Arbeitssituation und Arbeitsbedingungen von Ärztinnen und Ärzten der Inneren Medizin deutscher Kliniken: eine Time and Motion Studie

S. Mache<sup>1</sup>, K. Vitzthum<sup>1</sup>, B. Klapp<sup>2</sup>, D. Groneberg<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Umweltmedizin, Johann Wolfgang von Goethe-Universität, Frankfurt am Main; <sup>2</sup>Klinik für Innere Medizin/Psychosomatik, Charité – Universitätsmedizin Berlin

Ziel der Studie war es, die Arbeitssituation und Arbeitsbedingungen von stationär tätigen Ärztinnen und Ärzten der Inneren Medizin in deutschen Kliniken in einer Time-and-Motion-Studie zu untersuchen.

Ärzte der Inneren Medizin wurden für 60 Arbeitstage während ihrer gesamten Arbeitsschicht beobachtet. Dabei wurden alle Tätigkeiten, die in dieser Zeit von den Ärzten ausgeführt wurden, sekundengenau aufgezeichnet. Die Ärztinnen und Ärzte wurden insgesamt 509:10:12 Stunden (h) beobachtet. Der durchschnittliche Arbeitstag dauerte 09:12:17 h. Insgesamt wurden

27,7 % der Arbeitszeit für die indirekte Patientenbehandlung verwendet, 15,6 % für die direkte Patientenbehandlung (medizinische Untersuchung etc.) und 17,8 % für administrative Tätigkeiten. Kommunikation nahm einen Tagesanteil von 18,8 % ein, Pausen und Unterbrechungen 15,1 %, sonstige Arbeitsaufgaben 2,9 %.

Die vorliegende Studie gibt anhand von objektiven Zeitdaten Einsicht in den Arbeitsalltag und Arbeitsbedingungen von stationär tätigen Ärztinnen und Ärzten. Die Studienergebnisse zeigen ein starkes Ungleichgewicht zwischen den Zeitanteilen, die für die direkte Patientenbehandlung zur Verfügung steht im Verhältnis zu einem hohen Tätigkeitsanteil für die indirekte Patientenbehandlung sowie administrativen Aufgaben. Die Ergebnisse können einen wegweisenden Beitrag zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen von Ärztinnen und Ärzten in Deutschland leisten sowie zur Optimierung der Gesundheitsversorgung in Deutschland beitragen.

## Haut

## **P77** Hautschutzschulungen durch Peer Education bei Auszubildenden in der Friseurbranche

A. Morch-Röder, K. Paeschke, U. Pohrt

Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Fachbereich Berufsdermatologie und Interventionsstrategien, Berlin

Auszubildende und junge Friseurinnen und Friseure sind im besonderen Maße gefährdet eine berufsbedingte Hauterkrankung zu entwickeln. Aktuelle Daten der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) zeigen, dass junge Menschen unter 25 Jahren nach wie vor den größten Anteil der Berufskrankheiten Verdachtsmeldungen in diesem Tätigkeitsfeld ausmachen. Primärpräventionsmaßnahmen können das Risiko von berufsbedingten Hauterkrankungen mindern. Mit einem Peer Education Ansatz (Peers „Gleiche“, „Gleichaltrige“) wurde ein Programm für Auszubildende in der Friseurbranche, die als Multiplikatoren in ihren Ausbildungsklassen zum Thema Hautschutz aktiv werden, entwickelt.

Ziel der Untersuchung war es zu überprüfen, ob der Ansatz geeignet ist, eine Wissensveränderung, Förderung der Einstellung zum Thema Hautschutz sowie Motivation zur Verhaltensänderung zu erreichen.

In einem Berliner Oberstufenzentrum wurden Auszubildende aus dem ersten Ausbildungsjahr als Multiplikatoren gewonnen. Diese wurden in einer dreistündigen Veranstaltung in einem Schulungs- und Beratungszentrum der BGW zum Thema Hautschutz geschult. Durch interaktive Methoden wurden die Kompetenzen der Multiplikatoren gestärkt, die Inhalte in ihren Klassen im Rahmen einer einstündigen Unterrichtseinheit zu präsentieren. Vor und nach der Schulung durch die Multiplikatoren wurde mittels eines Fragebogen der Wissenstand zum Thema Hautschutz, die affektive Einstellung sowie die Verhaltensabsicht zum Tragen von Schutzhandschuhen bei den Auszubildenden erhoben.

Es konnten 156 Fragebögen ausgewertet werden. Bei insgesamt 119 (76 %) der Auszubildenden verbesserte sich das Wissen signifikant, insbesondere zum Eincremen der Hände, bei hautschonender Händereinigung sowie bei der Anwendung von Haushaltshandschuhen. Die persönliche Bedeutung vom Handschuhtragen bei verschiedenen friseurtypischen Tätigkeiten veränderte sich zwischen den Messzeitpunkten signifikant. Auch die Absicht, zukünftig Handschuhe bei diesen Tätigkeiten zu tragen stieg deutlich. Die Schulung durch die Mitschülerinnen und Mitschüler wurde von 78 % der Auszubildenden positiv aufgenommen.

Eine Peer-Education-Maßnahme bei Friseurauszubildenden ist ein vielversprechender Ansatz, erfordert aber einen erhöhten Organisationsaufwand für die Lehrkräfte vor Ort. Um die Umsetzung der Verhaltensabsicht zu ermitteln, sind weitere Untersuchungen notwendig.

## **P78** DELPHI-Befragung: Kriterien für berufliche Hautmittel in der Sekundärprävention

V. Kagel<sup>1</sup>, C. Gabel<sup>2</sup>, U. Pohrt<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Berufsdermatologie und Interventionsstrategien, Bochum; <sup>2</sup>Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Berufsdermatologie und Interventionsstrategien, Berlin

Hauterkrankungen zählen mit Abstand zu den häufigsten berufsbedingten Erkrankungen. Ein optimaler Hautschutz umfasst neben der Verwendung von geeigneten Handschuhen auch passende Hautmittel (Hautschutz-, Hautpflege- und Hautreinigungspräparate). Die Wahl des für den jeweiligen Beruf geeigneten Hautmittels stellt sich auf Grund kaum verlässlicher Daten und Studien schwierig dar.

Ziel der Studie ist es, Kriterien zu ermitteln, nach denen die Auswahl geeigneter, beruflicher Hautmittel erfolgen soll. Dabei sollen diese Hautmittel speziell für Arbeitnehmer anwendbar sein, die durch Feuchtarbeit im Berufsalltag belastet sind und die bereits wegen eines Handekzems zu Lasten der BGW behandelt werden.

Im Rahmen der Untersuchung kommt das Delphi-Verfahren zum Einsatz. Diese Methode ist ein mehrstufiges Befragungsverfahren von Experten und Expertinnen mit Rückkopplung. Sie ermöglicht eine systematische Konsensfindung zu Sachverhalten, zu denen evidenzbasierte Wissensgrundlagen ganz oder teilweise fehlen.

Im Oktober 2011 wurde ein Pretest durchgeführt und auf dieser Basis ein standardisierter Fragebogen entwickelt, der im Rahmen der ersten Befragungsrunde an 63 Experten versendet wurde. Er enthält sowohl Sachfragen als auch Fragen zum subjektiven Sicherheitsgrad der Beantwortung. Aus den Ergebnissen soll hervorgehen, welche Inhaltsstoffe in beruflichen Hautmitteln im Rahmen der individuellen Sekundärprävention als Ausschlusskriterium gelten bzw. unverzichtbar sind. Des Weiteren soll geklärt werden, ob bestimmte Wirksamkeits- bzw. Kompatibilitätsnachweise zu fordern sind. Abschließend sind die Experten aufgefordert, alle Kriterien ihrer Relevanz entsprechend untereinander zu gewichten. Die Auswertung der ersten Runde wird den Befragungsunterlagen der im Dezember 2011 stattfindenden zweiten Befragungsrunde beigelegt. Damit erhalten die Teilnehmer die Möglichkeit, diese Ergebnisse mit in ihre Urteilsbildung einzu beziehen und ggf. ihre Meinung zu ändern. Im Idealfall gibt es am Ende der letzten Befragungsrunde im Januar 2012 unter den Experten einen Konsens oder einen begründeten Dissens.

Anhand der zu erwartenden Befragungsergebnisse soll eine optimale Produktauswahl ermöglicht werden im Hinblick auf eine bestmögliche Versorgung der hauterkrankten Versicherten.

## **P79** Handekzem erzwingt frühes Ende einer chirurgischen Laufbahn

D. Varwig<sup>1</sup>, S. Wicker<sup>2</sup>, H. Schöfer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Universitätsklinikum Frankfurt; <sup>2</sup>Betriebsärztlicher Dienst, Universitätsklinikum Frankfurt

Handekzeme mit Erstmanifestation und Aggravation im Rahmen der Berufstätigkeit sind häufig beschrieben. In der Literatur

finden sich etliche Beispiele für Patienten/innen, die im Frisörgeschäft oder Handwerk beschäftigt sind. Berufsbedingte Auslösung und maßgebliche Verschlechterung eines Handekzems durch die berufliche Tätigkeit bei Ärzten und die Konsequenzen aus häufiger mehrstündiger operativer Tätigkeit sind wenig publiziert.

In dem hier vorgestellten Fallbericht beschreiben wir den Krankheitsverlauf eines jungen Chirurgen, bei dem ein chronisch rezidivierendes tyloisch-rhagadiformes, irritatives und kumulativ-toxisches Handekzem zu Aufgabe zunächst der operativen Tätigkeit und letztlich Aufgabe des Berufes als Chirurg führte. Bei unserem Patienten trat nach mehreren Jahren chirurgischer Tätigkeit erstmals ein beidseitiges Handekzem auf. Gegenüber topischen Behandlungen über 9 Monate weitgehend resistent, erfolgte die Vorstellung des Befundes in der Hautklinik. Die histologische Untersuchung bestätigte die klinische Diagnose eines Handekzems, für eine Psoriasis palmaris oder eine palmare Keratose ergab sich kein Anhalt. Die Lokaltherapie wurde intensiviert und erste Pflege und Hautschutzmaßnahmen ergriffen. Dennoch führte die weitere Tätigkeit (mit mehrstündigen Operationen und Schwitzen in den Handschuhen) innerhalb von 2 Monaten zu einer massiven Verschlechterung so, dass erstmals eine Arbeitsunfähigkeit festgestellt wurde. Es fanden sich weder Hinweise auf eine atopische Diathese noch konnten Kontaktsensibilisierungen auf Berufsstoffe nachgewiesen werden. Jedoch zeigte sich eine verminderte Alkaliresistenz. Es kam wiederholt zu bakteriellen Superinfektionen der Ekzeme, die eine systemische antibiotische Therapie und Arbeitsunfähigkeit erforderlich machten. Nachfolgend wurden alle operative Tätigkeiten, das Tragen von Handschuhen und die Verwendung von Desinfektionsmitteln über 3 Wochen ausgesetzt. Die Kombination aus Meiden der Irritation und therapeutische UV Exposition führten zunächst zu einer Stabilisierung und stellenweisen Abheilung. Bereits kurze Zeit nach Wiederaufnahme der chirurgischen Tätigkeit war jedoch eine systemische Therapie mit oralen Steroiden und Initiierung einer oralen Therapie mit Alitretinoin erforderlich. Auch unter dieser intensiven Therapie war in den folgenden 5 Monaten insgesamt 7 Wochen eine Ausübung der beruflichen Tätigkeit nicht möglich. Der Patient entschied sich notgedrungen aus der Chirurgie in die Radiologie zu wechseln.

Auch im Arztberuf kann eine Aufgabe der ursprünglichen Fachrichtung durch die rezidivierende Exposition gegenüber irritativen Stoffen (wie z. B. Desinfektions-

mitteln), häufigem Händewaschen und feuchtem Milieu in Handschuhen notwendig werden.

## **P80** Bestimmung von Fluorid mittels LC-ICP-MS zur Quantifizierung der dermalen Penetration nach Flusssäure-Exposition

T. Jäger, G. Korinth, H. Drexler, T. Göen

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

Zur Untersuchung der Hautpenetration von Flusssäure sollte eine neuartige Analysenmethode zur Quantifizierung von Fluorid (F) in wässrigem Medium bzw. Hautlysaten entwickelt werden, da das im Fluorid-Bio-monitoring etablierte Verfahren unter Verwendung einer ionenselektiver Elektrode nur einen sehr begrenzten Arbeitsbereich aufweist und zu störanfällig ist. Da eine direkte Bestimmung des Fluorids mit induktiv-gekoppelter Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) aufgrund unzureichender Ionisierung im Argon-Plasma nicht eingesetzt werden konnte, wurde eine indirekte Bestimmung unter Bildung eines Aluminiumfluorid-Komplexes als Grundlage dieses Messverfahrens gewählt.

Für die indirekte Bestimmung des Fluorids wurde eine Komplexbildung mit Aluminium im sauren Milieu durchgeführt. Um eine vollständige Umsetzung des Fluorids sicherzustellen, wurden Proben mit Aluminiumnitrat im deutlichen Überschuss versetzt, mit Salpetersäure angesäuert und bei 60 °C eine Stunde lang umgesetzt. Der gebildete  $[AlF]_2^{+}$ -Komplex wurde vom  $Al^{3+}$ -Überschuss mittels Flüssigchromatographie (LC) an einer Kationenaustauschersäule getrennt. Durch Kopplung der LC an ein ICP-MS-System erfolgte dann eine Al-spezifische Detektion bei der Masse 27. Die Quantifizierung wurde mittels externer Kalibration mit Matrix-angepassten Standards im Bereich von 10–2000 µg/L durchgeführt.

Unter den oben genannten Reaktionsbedingungen konnte im gewählten Kalibrationsbereich ein linearer Zusammenhang zwischen Fluoridkonzentration und Messsignal gezeigt werden, was für eine vollständige Umsetzung spricht. Die Nachweis- und Bestimmungsgrenze für Fluorid (Bestimmung gemäß DIN 32645) lag bei 10 µg/L bzw. 30 µg/L und konnte im Vergleich zur potentiometrischen Methode deutlich um den Faktor 10 verbessert werden. Die Zuverlässigkeitsdaten der Methode wurden mit dotierten Kochsalzlösungen unterschiedlicher Konzentrationen (40 µg/L und 300 µg/L) ermittelt. Die Präzision in

Serie (n = 6) lag zwischen 2,0 und 8,5 % und von Tag zu Tag (n = 8) zwischen 3,1–7,2 %. Die Wiederfindung lag im Bereich von 105–114 %. Beim Einsatz des Verfahrens auf Realproben zeigten sich keine Störungen der Analytik und plausible Hautpenetrationskinetik.

Mit der entwickelten und erfolgreich validierten Methode steht ein zuverlässiges und empfindliches Analysenverfahren zur Verfügung, mit dem die quantitative Untersuchung der Hautpenetration und des Hautreservoirs von Flusssäure durchgeführt werden kann.

## **P81** Der Einfluss von künstlichem Sebum und Basiscreme auf die Hautpenetration von chemischen Stoffen

K. Dennerlein, D. Schneider, T. Göen, H. Drexler, G. Korinth

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

Die Anwendung von Hautcremes bei gleichzeitiger Exposition gegenüber Arbeitsstoffen führt in der Regel zu einer gesteigerten Hautpenetration. Es ist unklar, wie sich der Sebumfilm der Haut auf die dermale Penetration von chemischen Stoffen auswirkt. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss von künstlichem Sebum auf die dermale Penetration von zwei chemischen Stoffen mit unterschiedlichen physikochemischen Eigenschaften zu untersuchen.

Die Hautpenetration von Ethanol und Toluol wurde mittels der statischen Diffusionszelle (4 h unter Okklusion) an unbehandelter sowie mit Sebum oder Basiscreme (o/w und w/o-Emulsion) behandelte Humanhaut (4 Probanden, je 2 Testansätze) untersucht. Als Rezeptorflüssigkeit diente 0,9% NaCl-Lösung. Zur Untersuchung des intradermalen Reservoirs wurden nach 4 h Hautstanzen in 1,5 M-KOH-Lösung aufgelöst. Das künstliche Sebum wurde unter Berücksichtigung der Zusammensetzung beim Menschen entsprechend den Literaturangaben hergestellt. Die chemische Analyse der Arbeitsstoffe erfolgte mittels GC-FID.

Die Penetration von Ethanol durch unbehandelte Haut war im Vergleich zu Toluol um Faktor 30 (905,3 vs. 29,6 µg/0,64 cm<sup>2</sup> Haut) höher. Bei der Applikation von Basiscreme wurde bei Ethanol im Vergleich zu unbehandelter Haut eine deutliche Penetrationserhöhung (Faktor ~2,3; p < 0,001) ermittelt. Durch mit Sebum behandelte Haut zeigte sich bei Ethanol eine nur geringe Zunahme der Penetration (14 %). Bei Toluol waren die Unterschiede der Penetration zwi-

schen beiden Hautbehandlungen im Vergleich zu unbehandelter Haut nicht signifikant (p > 0,83). Die Penetrationskinetiken zeigten kein verändertes Verhalten im Vergleich zu unbehandelter Haut. Am Ende der Exposition wurde bei Toluol beim Vergleich der in Rezeptorflüssigkeit penetrierten mit der in der Haut verbliebenen Menge die Bildung eines deutlichen intradermalen Reservoirs beobachtet (Unterschiede: Faktor 4,3–4,5; p < 0,001). Das Reservoir für Ethanol war geringer (58–73 %; p = 0,16–0,05). Die Reservoir-Bildung war unabhängig von der Art der Hautbehandlung.

Die Behandlung der Haut mit künstlichem Sebum beeinflusste die Penetrationsmengen und die Größe des intradermalen Reservoirs von Ethanol und Toluol nicht. Der Einfluss von Sebum auf die Hautpenetration ist somit vernachlässigbar. Durch Anpassung von Hautschutzcremes an die Zusammensetzung des humanen Sebums könnte eine Penetrationserhöhung von chemischen Stoffen bei Arbeitern möglicherweise verhindert werden.

## **P82** Effektive Zeckenstichprävention durch Permethrin-impregnierte Uniform

A. Keth<sup>1</sup>, M. Rutenfranz<sup>1</sup>, R. von Chamier-Gliszinski<sup>1</sup>, M. Faulde<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sanitätskommando II, Abteilung Gesundheitswesen, Dezernat 3 – Arbeitsmedizin, Gewerbeamt, Diez; <sup>2</sup>Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, Laborgruppe Medizinische Zoologie, Koblenz

Besondere Risiken, sich durch Zeckenstiche mit Krankheiten zu infizieren, gibt es auch in Deutschland. Wegen besonderer Exposition sind bei der Bundeswehr Zeckenstiche als Unfallvermerk an die zuständige Aufsichtsbehörde für den medizinischen Arbeitsschutz meldepflichtig. So wurden in Hessen und Rheinland-Pfalz 2009 vier Bundeswehreinheiten mit besonderer Häufung von Zeckenstichen identifiziert. Proaktiv wurde seit 2010 an diese Einheiten Felduniformen mit werkseitig applizierter Permethrinimpregnierung ausgegeben. Ziel der Arbeit ist die Analyse der Zeckenschutzwirkung imprägnierter Uniformen.

Die in 2009 identifizierten Bundeswehreinheiten mit besonderer Zeckenexposition erhielten in 2010 und 2011 Permethrin-impregnierte Felduniformen. Parallel wurde die generelle Einführung von imprägnierter Bekleidung auch im Inland empfohlen. Imprägniert sind zurzeit ausschließlich Feldbluse und Feldhose, die während Geländetätigkeiten (Übungsplatz etc.) getragen werden. Zur werkseitigen Imprägnierung wird

das Insektizid Permethrin bereits vor der Konfektionierung in einer neuartigen Polymermatrix eingebettet homogen auf die Faseroberflächen appliziert, nicht mit den üblichen Sprüh- oder Tauchverfahren. Dies bewirkt eine deutliche Erhöhung der Residualaktivität und Waschresistenz von bis zu 100 Maschinenwäschen, bei gleichzeitig erheblich reduzierter dermalen Permethrinaufnahme durch den Nutzer. Um den Zecken-protektiven Effekt imprägnierter Uniformen zu analysieren und zu bewerten, wurden Unfallmeldungen der Jahre 2009 bis 2011 sowie ein detaillierter Fragebogen zum Zeckenstich ausgewertet.

Nach Einführung Permethrin-imprägnierter Uniformen wurde eine deutliche Reduzierung der Zahl gemeldeter Zeckenstiche von weit über 95 % in 2010 und 2011 nachgewiesen. Zeckenstiche traten überwiegend bei Personen auf, die aus Ausbildungsgründen keine vektorengeschützte Kleidung tragen konnten. Personen, die trotz vektorengeschützter Uniform Zeckenstiche aufwiesen, trugen meist über der Feldbluse/-hose nichtimprägnierte Bekleidung.

Nur in Einzelfällen wurden Personen trotz korrekter Trageweise der imprägnierten Uniform von Zecken gestochen. Alle übrigen Fälle sind darauf zurückzuführen, dass entweder über der imprägnierten nicht-imprägnierte Bekleidung, oder dass komplett nichtimprägnierte Bekleidung getragen wurde. In ersterem Fall wurde der Protektionseffekt abgeschwächt.

Es wird empfohlen, über der imprägnierten Bekleidung getragene, nichtbehandelte Uniformteile ebenfalls mit Vektorenschutz und auch Sonderbekleidung für die Ausbildung im Sinne der Primärprävention mit Permethrin auszurüsten.

### **P83** Permethrin-imprägnierte Bekleidung bei Beschäftigten der Forstwirtschaft – Ein Fortschritt im Schutz gegen Zecken?

P. Kegel, U. Zier, H. Rüger, S. Letzel, B. Roßbach  
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Mainz, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Für Beschäftigte in der Forstwirtschaft besteht ein erhöhtes Risiko, an Infektionen zu erkranken, die durch Zecken übertragen werden. Im Rahmen der Prävention kommt der Vermeidung von Zeckenstichen eine entscheidende Bedeutung zu. In einer in Kürze abgeschlossenen Feldstudie an Beschäftigten der deutschen Forstwirtschaft wird untersucht, ob durch permethrinimprägnierte Arbeitshosen eine erhöhte Schutzwirkung gegenüber Zecken erreicht werden kann.

Zur Untersuchung der Wirksamkeit Permethrin-imprägnierter Schutzbekleidung gegen Zeckenbefall wurden in einem Parallelgruppendesign im Verlauf der Zeckensaison der Jahre 2010 und 2011 insgesamt 85 Probanden mit Permethrin-imprägnierten Arbeitshosen (Testgruppe, Alter: 20–62 Jahre, Median: 45) und 86 Probanden mit konventionellen, nichtimprägnierten Arbeitshosen (Kontrollgruppe, Alter: 19–59 Jahre, Median: 45) ausgestattet. In einem Zeitraum von 4 Monaten wurden Anzahl und Lokalisation der am Körper gefundenen Zecken an 16 Untersuchungstagen mittels im Anschluss an die Arbeitsschicht auszufüllender Fragebögen erfasst. Zeitkonstante Merkmale wurden zudem im Vorfeld der Studie erhoben. Mittels linearer Regression soll der Zusammenhang zwischen relativer Häufigkeit des Zeckenbefalls (Zeckenanzahl pro Fragebogen und Person) und Zugehörigkeit zu Test- oder Kontrollgruppe unter Berücksichtigung weiterer Kontrollmerkmale untersucht werden.

Bei einer ersten Zwischenauswertung (n = 89) zeigte sich eine signifikante Verringerung des Zeckenbefalls durch die Zugehörigkeit zur Testgruppe (b = -0,115; p = 0,003). Durch Verwendung Permethrin-imprägnierter Hosen konnte der Befall mit Zecken um etwa den Faktor 2,4 reduziert, jedoch auch im Beinbereich nicht vollständig verhindert werden. In der Analyse der Gesamtdaten (n = 171) sollen zusätzliche Einflussvariablen auf Anzahl und Lokalisation von Zeckenstichen untersucht werden. Sollten die Ergebnisse der Zwischenauswertung durch die Gesamtdaten bestätigt werden, kann das Tragen Permethrin-imprägnierter Arbeitshosen als ergänzende Maßnahme zum Schutz vor zeckenassoziierten Erkrankungen in Erwägung gezogen werden, sofern auch die gesundheitliche Unbedenklichkeit der Bekleidung nachgewiesen wird.

### **P84** Untersuchungen zur genetischen Prädisposition für das allergische Kontaktekzem

G. Westphal<sup>1</sup>, H. Rihs<sup>1</sup>, A. Schaffranek<sup>1</sup>, T. Zeiler<sup>2</sup>, T. Werfel<sup>3</sup>, K. Wichmann<sup>3</sup>, V. Martin<sup>3</sup>, K. Reich<sup>3</sup>, E. Weisshaar<sup>3</sup>, K. Schäkel<sup>3</sup>, C. Schröder-Kraft<sup>3</sup>, S. Schliemann<sup>3</sup>, C. Szlika<sup>3</sup>, P. Spornraft-Ragaller<sup>3</sup>, A. Bauer<sup>3</sup>, S. Soost<sup>3</sup>, M. Worm<sup>3</sup>, R. Varga<sup>3</sup>, H. Dickel<sup>3</sup>, C. Skudlik<sup>3</sup>, C. Pfohler<sup>4</sup>, B. Krefth<sup>4</sup>, J. Bünger<sup>1</sup>, T. Brüning<sup>1</sup>, J. Geier<sup>4</sup>, A. Schnuch<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IPA), Institut der Ruhr-Universität Bochum;

<sup>2</sup>DRK-Blutspendedienst West, Ratingen; <sup>3</sup>Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Göttingen; <sup>4</sup>Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg

Das allergische Kontaktekzem gehört zu den häufigsten allergischen Erkrankungen. Die Empfindlichkeit gegenüber Allergenen ist individuell sehr unterschiedlich ausgeprägt. Kenntnisse über die Ursachen dieser Unterschiede können eine effektive Prävention ermöglichen. Epidemiologische Studien zeigen, dass besonders aktive genetische Varianten entzündungsfördernder Botenstoffe (Zytokine) bei den Personen gehäuft vorkommen, die Sensibilisierungen gegen drei und mehr strukturell unterschiedlicher Kontaktallergene aufweisen (Polysensibilisierte). Diesen Hinweisen soll in der vorliegenden Studie gezielt nachgegangen werden.

Da praktisch jeder bei entsprechender Exposition eine Kontaktallergie erwerben kann, zielt diese Studie auf den Schweregrad der Erkrankung: Patienten mit drei und mehr Sensibilisierungen gegen chemisch nicht verwandte Kontaktallergene (Polysensibilisierte) erkranken leichter, häufiger und schwerer. Die Rekrutierung der Patienten erfolgt durch die dem IVDK angeschlossenen Kliniken. Bislang wurden durch den IVDK Proben von 92 poly- und 68 monosensibilisierten Patienten gesammelt. Als Kontrollpersonen wurden bislang 240 Blutspender ausgewertet. Die genetischen Varianten wurden in der Abteilung Molekulare Medizin des IPA mit verschiedenen PCR-Techniken untersucht.

Es wird ein vorläufiger Trend sichtbar hinsichtlich einer besonders aktiven Variante des entzündungsfördernden Botenstoffes Interleukin 1 $\beta$ , dessen homozygot varianter Genotyp (IL1B-31 CC) bei Personen mit Kontaktallergie (mono- und polysensibilisierte Patienten) signifikant häufiger ist OR = 1,97 (95%-CI = 1,02–3,8). Ein leichter Trend hinsichtlich des varianten IL16 P343S Allels ist deutlicher (nicht signifikant) wenn nur Polysensibilisierte betrachtet werden. Polysensibilisierte: OR = 1,70 (95%-CI = 0,97–3,0) Mono- und Polysensibilisierte OR = 1,52 (95%-CI = 0,96–2,39). Die Allelverteilung der IL6-174, IL10-819 und TNFA-308 war bis dato unauffällig.

Da Reizwirkungen die Entstehung einer Kontaktallergie im Zusammenwirken mit einem allergenen Stoff generell begünstigen, und da Interleukin 1 $\beta$  ein entzündungsförderndes Zytokin ist, lässt sich möglicherweise der bahnende Effekt der Entzündung mechanistisch konkretisieren und bestätigen.. Arbeitsschutzmaßnahmen, die Reizwirkungen auf die Haut minimieren, könnten präventiv wirken. Durch eine weitere Erhöhung der Fallzahlen sollen die vorhandenen Trends bestätigt werden.

## P85 Stellenwert medizinischer Leitlinien in der Berufsdermatologie am Beispiel der S1 Leitlinie „Management von Handekzemen“

B. Emmert<sup>1</sup>, E. Hallier<sup>2</sup>, S. Emmert<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Betriebsärztlicher Dienst, Universitätsmedizin Georg-August-Universität Göttingen; <sup>2</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin Göttingen; <sup>3</sup>Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Universitätsmedizin Göttingen

Klinisch heterogene Erkrankungen wie das chronische Handekzem, die auch häufig einer multimodalen Therapie bedürfen, stellen eine Herausforderung für jeden Arzt und das Gesundheitswesen im Allgemeinen dar. In dieser Situation können Leitlinien strukturierte Orientierungshilfen bieten. Sie werden von den einzelnen Fachgesellschaften erstellt. Die S1-Leitlinie Management von Handekzemen ist hierfür aufgrund der konsensusbasierten Strukturierung von Klinik und Therapie ein instruktives Beispiel.

Die Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) ist in Deutschland die Dachorganisation zur Ausarbeitung, Bewertung und Veröffentlichung von medizinischen Leitlinien, die in den drei Entwicklungsstufen S1 bis S3 hinsichtlich ihres formalen Evidenzniveaus („evidence levels“) und der Methode der Konsensusfindung eingeteilt werden. Ein Beispiel aus der Berufsdermatologie stellt die S1 Leitlinie „Management von Handekzemen“ mit der AWMF-Leitlinien-Register-Nr. 013/053 dar. Eine bemerkenswerte Besonderheit bei der Erstellung der Leitlinie liegt in der Aufnahme einer neuen Systemtherapie des Handekzems mit Alitretinoin, bereits zu einem Zeitpunkt, bei dem diese Therapie gerade erst spezifisch für diese Indikation zugelassen wurde. Der neben einer Vereinheitlichung der Klassifikation wichtigste Nutzen der Leitlinie ist allerdings die vereinheitlichte Darstellung der mehrschrittigen Behandlung des Handekzems entsprechend des Schweregrades und des Krankheitsverlaufes. Als Resultat der Konsensusfindung besteht nun die Empfehlung einer mehrschrittigen Stufentherapie, bei der eine indifferente Basistherapie, topische Behandlungen, Lichttherapien und systemische Therapien kombiniert werden.

Die S1-Leitlinie „Management von Handekzemen“ zeigt die Vorteile von Leitlinien, wie der standardisierten Definition bestimmter Erkrankungen (oder Erkrankungsgruppen), der objektiven Schweregradbestimmung sowie standardisierter Therapiealgorithmen. Insbesondere bei schwer zu behandelnden Krankheitsbildern wie

dem chronischen Handekzem führt eine konsequente Leitlinienumsetzung mit frühzeitiger Aufnahme neuer Therapieverfahren, wie z. B. Alitretinoin, bei Betroffenen zu einer deutlichen Steigerung der Lebensqualität. Zukünftige Aufgaben werden in der Verbesserung der flächendeckenden Akzeptanz und Anwendung dieser Leitlinie in Praxis und Klinik sowie der Weiterentwicklung bis auf ein S3-Niveau liegen.

## Kardiopulmonale Physiologie

## P86 Altersverteilung der Arbeitsunfähigkeit von ausgewählten Herz-Kreislauf-Erkrankungen

C. Brendler, F. Liebers, U. Latza

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Gruppe 3.1 „Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen“, Berlin

Herz-Kreislauf-Erkrankungen (HKE) sind häufig der Grund für Arbeitsunfähigkeit (AU) in industrialisierten Ländern. Die meisten HKE haben eine steigende Prävalenz mit dem Alter. Aufgrund der demografischen Entwicklung und des geplanten höheren Renteneintrittsalters werden HKE in der Arbeitswelt eine größere Rolle spielen. Als Grundlage für die Abschätzung zukünftiger AU soll die Altersverteilung ausgewählter Diagnosen dargestellt werden.

Aggregierte Daten des Jahres 2008 fast aller gesetzlichen Krankenkassen mit Schichtung nach Geschlecht, Alter (fünf 10-Jahres-Gruppen, 15–64 Jahre), Diagnose (ICD 10) und Beruf wurden analysiert. Es liegen Daten der 22 häufigsten Diagnosen von AU vor, die fast alle durch Krankenkassen erfassten AU-Fälle von HKE beinhalten. Der Datensatz umfasst 26,2 Mio. Versicherte und bildet ca. 75 % der sozialversicherungspflichtigen Erwerbsbevölkerung von 2008 ab. In dieser Auswertung wurde der Anstieg der AU von der Altersgruppe 4 (45–54 Jahre) auf die Altersgruppe 5 (55–64 Jahre) betrachtet.

Für alle 22 Diagnosen ist ein Gesamtanstieg von 128 in der Altersgruppe 4 auf 228 pro 1000 Versicherte in der Altersgruppe 5 zu sehen. Bei den häufigsten HK-Diagnosen von AU bedeutet dies: I10 „Essentielle Hypertonie“ einen Anstieg von 47 auf 89 Fälle/1000 Versicherte, für I25 „Chronisch ischämische Herzkrankheit“ von 11 auf 26 Fälle/1000 Versicherte und für I83 „Varizen der unteren Extremität“ von 10 auf 14 Fälle/1000 Versicherte. Für 19 Diagnosen, ca. 85 % der vorliegenden

Fälle, steigt die AU über alle Altersgruppen kontinuierlich. Obwohl die Zahl der versicherten Beschäftigten in der höchsten Altersgruppe wesentlich geringer ist als in den mittleren, fallen 7 Diagnosen auch mit einem Anstieg der absoluten AU-Fälle auf, während für alle anderen ein Rückgang in Altersgruppe 5 zu sehen ist. Dies betrifft die Diagnosen I48 „Vorhofflattern und Vorhofflimmern“, I50 „Herzinsuffizienz“, I70 „Arteriosklerose“, I11 „Hypertensive Herzkrankheit“, I25, I73 „Sonstige periphere Gefäßkrankheiten“ und I63 „Hirninfrakt“.

Mit einer Erfassung von ca. 90 % der gesetzlich versicherten Erwerbstätigen sind die Daten als repräsentativ anzusehen. Ältere Beschäftigte sind aufgrund des bekannten Altersgangs häufiger arbeitsunfähig als jüngere. Die identifizierten Erkrankungen führen besonders zu einem Anstieg der AU im höheren Alter. Da in Zukunft wesentlich mehr Erwerbstätige in der höchsten Altersgruppe zu erwarten sind, ist auch eine (primäre und auch sekundäre) Prävention von HKE in den mittleren Altersgruppen dringend zu empfehlen.

Anhand des Datensatzes ist eine weitergehende berufsbezogene Untersuchung der AU in den unterschiedlichen Altersgruppen geplant.

## P87 Werden durch verschiedene Belastungsverfahren unterschiedliche Leistungen erzielt? – ein Vergleich der Stufen- und Rampenbelastung am Fahrradergometer in der arbeitsmedizinischen Vorsorge- und Eignungsuntersuchung

A. Preisser, C. Bittner, M. Velasco Garrido, X. Baur

Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Klinische Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Der „Leitfaden für die Ergometrie“ der „BG-Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen (Anhang 2)“ beschreibt das Belastungsverfahren mittels Fahrradergometrie (ST), das für verschiedene Untersuchungen (G 26.3, G 41, G 31) empfohlen wird. Wegen des zusätzlichen Informationsgewinns zu Ausdauerleistung, Atemmechanik und Gasaustausch bei den genannten Untersuchungsindikationen ist die Durchführung der Spiroergometrie sinnvoll. Die Spiroergometrie unter rampenförmiger, nahezu kontinuierlicher Belastungssteigerung (RA) zeigt geglättete Kurven mit besserer Auswertbarkeit als die ST-Belastung. Die beiden Methoden sollen hinsichtlich der Beurteilung der körperlichen Leistungsfähigkeit verglichen werden.

Es wurden in Januar bis Mai 2011 im Rahmen einer G31- („Überdruck“) Unter-

suchung 10 Probanden (je 5 Frauen und Männer,  $30,4 \pm 7,0$  J.,  $74,5 \pm 15,8$  kg,  $24,9 \pm 2,4$  BMI) auf dem Fahrradergometer bis zur maximalen körperlichen Erschöpfung belastet; zunächst mittels Spiroergometrie unter RA, 2–7 (Median 6) Tage später unter ST entsprechend o. g. „Leitfaden“. Erfasst wurden die Belastung [W] initial und maximal sowie als  $PWC_{150}$  und  $PWC_{170}$ , außerdem die Belastungsdauer. Die Differenzen der Einzelparameter wurden im gepaarten t-Test analysiert.

Die maximale Herzfrequenz war nicht different (RA:  $178 \pm 12,9$ /min; ST:  $179 \pm 9,6$ ; ns) die Leistung lag mit rampenförmiger Belastungssteigerung um 11 Watt höher ( $244 \pm 59$  vs.  $233 \pm 51$ , ns), auch die  $PWC_{150}$  und  $PWC_{150}/kg$  KG ( $175 \pm 57$  vs.  $163 \pm 46$ ,  $p < 0,05$  bzw.  $2,3 \pm 0,5$  vs.  $2,7 \pm 0,4$ ,  $p < 0,01$ ). Die Belastungsdauer unterschied sich nicht ( $13,1$  vs.  $13,0$  min, ns). Die Soll-Leistungen wurden in beiden Belastungsarten in Bezug auf Wattzahl und  $\dot{V}O_2$  (nur RA) sign. überschritten.

Anhand der sich nicht unterscheidenden maximal erreichten Pulsfrequenz wurde bei beiden Verfahren die gleiche körperliche Leistung abverlangt. Unter RA wurden gering höhere maximale Wattzahlen erreicht; dies ist erklärlich, da diese Spitzenleistung nur für kürzere Zeit durchgehalten werden muss als bei ST. Letztere lässt offen, wie lange die letzte und höchste Stufe getreten wurde. Auch die PWC-Werte liegen geringfügig, wenn auch signifikant höher bei RA. Insgesamt zeigen die Verfahren aber nahezu vergleichbare Ergebnisse. Die Watt-Leistungen bei RA sind direkt zu bestimmen, Interpolationen entfallen.

Die Spiroergometrie erlaubt die zusätzliche Beurteilung der Leistungsfähigkeit mittels der  $\dot{V}O_2$ .

## **P88** Belastung von Atemschutzgeräteträgern

F. Heblich, P. Gast

Fachsanitätszentrum Kiel, Arztgruppe Betriebsmedizin, Kiel

In den Anforderungen der berufsgenossenschaftlichen Grundsatzuntersuchung G26.3 für Träger schwerer Atemschutzgeräte (ASG) wird die geforderte Mindestleistung auf das Körpergewicht bezogen ( $PWC_{170}$  bzw.  $PWC_{150}$  bei der Fahrradergometrie). Bei vielen dieser Untersuchungen wird aufgrund mangelnder Leistungsfähigkeit der Probanden jedoch von der Möglichkeit zur Reduzierung der Leistungsanforderung Gebrauch gemacht.

Während der Ausbildung zum Atemschutzgeräteträger wird die maximal erreichte Leistung der Lehrgangsteilnehmer und deren maximale Herzfrequenz in der Atemschutzgeräteträger-Übungsstrecke (ASÜb) bestimmt und mit der Maximalleistung bzw. Herzfrequenz verglichen, die im Rahmen der G26.3 auf dem Fahrrad erbracht wurde. In dem untersuchten Kollektiv ( $n = 270$ ) mussten mit Ausnahme weniger Probanden, die auf dem Fahrradergometer ausbelastet wurden und dann als Spitzenbelastung im Median 11 Watt mehr leisteten, alle Versuchsteilnehmer in der ASÜb eine deutlich größere Leistung erbringen. Auf der Endlosleiter mussten hier im Vergleich zu der bei der Ergometrie erbrachten Spitzenleistung im Median 73 Watt mehr geleistet werden. Eine ähnliche, aber nicht so stark ausgeprägte Verteilung zeigte sich bei der maximal erreichten Herzfrequenz. Die maximale Herzfrequenz der meisten Probanden lag nach Absolvieren der ASÜb im Median um 12 Schläge pro Minute höher als bei der Ergometrie.

Den meisten der bisher untersuchten Probanden wurde in der Atemschutzgeräteträger-Übungsstrecke eine höhere Leistung abverlangt als bei der Fahrradergometrie im Rahmen der berufsgenossenschaftlichen Grundsatzuntersuchung G26.3. Entsprechend findet sich eine höhere Herzfrequenz im Sinne einer größeren Beanspruchung. Die zur Untersuchung verwendete ASÜb repräsentiert keine besonders anstrengende Übungsstrecke, so dass in anderen Strecken und in scharfen Einsätzen von zum Teil deutlich größeren Differenzen ausgegangen werden kann. Aufgrund der gefundenen Diskrepanzen zwischen im Rahmen der G26.3 geforderten Maximalleistung und der in der ASÜb verlangten Leistung auf der Endlosleiter sollten ASG-Träger zum eigenen Schutz ihre körperliche Fitness mindestens auf dem von den Berufsgenossenschaften geforderten Niveau erhalten und Arbeitsmediziner in der Regel auf die Möglichkeit zur Reduzierung der Leistungsanforderungen verzichten.

## Kardiopulmonale Physiologie

## **P89** Herzratenvariabilität in der langfristigen Erholungsphase nach einem Marathonlauf I

I. Böckelmann, J. von Hintzenstem

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

Es ist bekannt, dass eine herabgesetzte Herzrate (HR) in Ruhe ein Zeichen für die gute Trainierbarkeit einer Person ist. Die Meinung zu den Ursachen dieser Bradykardie ist jedoch uneinheitlich. Vorstellbar sind eine parasympathische Aktivierung, Dämpfung des sympathischen Antriebs sowie eine Kombination aus beiden. Die HR liefert die Information über den Beanspruchungsgrad des Herz-Kreislauf-Systems. Deren Variabilität (HRV) sagt zusätzlich etwas über die Qualität der Herz-Kreislauf-Regulation aus und ist das Resultat der Anpassungsfähigkeit auf die Belastung. Ziel unserer Untersuchung war es, anhand der HR- und HRV-Daten von einer Marathonsiegerin, die Aktivität des autonomen Nervensystems in der langfristigen Regenerationsphase zu überprüfen. Die RR-Intervalle wurden mit einer Pulsuhr Polar 810i aufgezeichnet und dann im Programm Kubios HRV 2.0 einer HRV-Analyse unterzogen. Die Messungen erfolgten beim Marathonlauf und bei 5-minütigen Abschnitten im Sitzen und Liegen an den darauffolgenden 5 Tagen.

Während des Marathons betrug die HR im Durchschnitt  $158,8 \text{ min}^{-1}$ . So eine Extrembelastung ruft zuerst eine Verschiebung der sympathovagalen Balance hervor, zugunsten einer Sympathikusdominanz. Der Indikator für die Gesamtvariabilität der Herzschlagfolge SDNN und der Indikator der kurzfristigen (parasympathischer Einfluss) Veränderungen RMSSD betragen dabei  $3,4 \text{ ms}$  bzw.  $4,0 \text{ ms}$ . Das sympathikusmodulierte Leistungsspektrum VLF und das sympathikus und parasympathikusmodulierte LF-Band lagen bei  $14,1 \%$  bzw.  $26,9 \%$ . Das in Verbindung mit der Respiration stehende HF-Band betrug  $59,1 \%$ . Der Parameter der Kurzzeitvariabilität SD1 (Poincare Plot) war stark reduziert ( $2,9 \text{ ms}$ ). Im Verlauf der Regenerationswoche nahm die Aktivität des Parasympathikus zu (von SD1  $11,3 \text{ ms}$ , HF  $22 \%$  und RMSSD  $20,3 \text{ ms}$  bis SD1  $84,5 \text{ ms}$ , HF  $65,4 \%$  und RMSSD  $95,6 \text{ ms}$ ) und die des Sympathikus ab (VLF  $5,3 \%$  und LF  $72,7 \%$  bis VLF  $2,2 \%$  und LF  $32,5 \%$ ). Die HR lag in Ruhe zwischen  $47,6$  und  $51,5 \text{ min}^{-1}$ . Im Vergleich zu der in liegender Position ermittelten HRV, waren die Auslenkungen der HRV im Sitzen weniger ausgeprägt.

In der langfristigen Erholungsphase kommt es zu einer Erhöhung der Gesamtvariabilität und der vagalen Modulation. Der Einfluss einer erschöpfenden Ausdauerbelastung auf die HRV zeigt sich noch 5 Tage danach. Die HRV ist ein brauchbarer Indikator des Regenerationszustands nach einmaliger Extrembelastung, der die Funktionalität kardiovaskulärer Regelkreise widerspiegelt.

# Tauchtauglichkeit zertifiziert



K. Tetzlaff – Ch. Klingmann – C.-M. Muth –  
T. Piepho – W. Welslau (Hrsg.)

## Checkliste Tauchtauglichkeit

■ Untersuchungsstandards und Empfehlungen der  
Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM)  
und der Österreichischen Gesellschaft für Tauch- und  
Hyperbarmedizin (ÖGTH)

Unter Mitarbeit zahlreicher Fachautoren

2. korrigierter Nachdruck 2012  
ISBN 978-3-87247-681-4  
Gebunden, 368 Seiten  
€ 30,- ; sFr 37,-

**Aktuelle Empfehlungen. Neue Standards. Tauchmedizinische Grundlagen.**

### Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir ..... Exemplar(e)  
K. Tetzlaff et al., „Checkliste Tauchtauglichkeit“,  
2. korr. Nachdruck 2012, (Best.-Nr. 68100),  
zum Preis von € 30,- zzgl. Versandkosten gegen Rechnung zu.

**Gentner Verlag**  
**Buchservice Medizin**  
**Postfach 101742**  
**70015 Stuttgart**

**MEHR  
INFORMATION  
UND ONLINE  
BESTELLEN:**



**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\_144



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

## P90 Funklose mobile Herzschlagfrequenzmessinstrumente – Einsetzbarkeit unter hoher körperlicher Belastung

S. Sammito<sup>1,2</sup>, I. Böckelmann<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sportmedizinisches Institut der Bundeswehr, Warendorf; <sup>2</sup>Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Die Herzschlagfrequenzmessung (HSF) und die Herzratenvariabilität (HRV) sind anerkannte Methoden zur Bestimmung des Aktivitätszustand und der kardialen Belastung eines Probanden. Neben kabelgebundenen EKG-Holtersystemen werden in der Feldforschung zumeist funkübertragende Pulsuhrsysteme mit RR-Detektierung eingesetzt. Diese Pulsuhrsysteme zeigen jedoch insbesondere im Bereich elektromagnetischer Felder und in Fahrzeugen hohe Artefaktzahlen. Hier hat sich der Einsatz von funkllosen Brustgurtsystemen (z. B. Suunto Memory Belt) als mögliche Alternative zum Einsatz eines kabelgebundenen Holtersystems herausgestellt. In wieweit dieses Brustgurtsystems auch unter hohen körperlichen Belastungen valide RR-Intervalle erfasst, ist bisher nicht untersucht.

Hierzu wurden 14 freiwillige herzgesunde Probanden einem stufenförmigen Laufbahnbelastungstest bis zur Ausbelastung (Beginn mit 8 km/h, Steigerung alle 3 min um 2 km/h mit 30 sek Stufenpause) untersucht. Alle Probanden trugen gleichzeitig ein kabelgebundenes Holtersystem (Schiller MT-101) und ein funklloses Brustgurtsystem (Suunto Memory Belt). Für die Untersuchung lagen positive Voten der Ethikkommissionen der Universität Magdeburg und der Ärztekammer Westfalen-Lippe vor.

Die 13 männlichen und die eine weibliche Probandin (36,6 ± 6,8 Jahre alt) erreichten eine max. Laufbandleistung von 15,3 ± 1,2 km/h (13,6–17,3 km/h). Ein Vergleich der RR-Intervalle nach manueller Artefaktkorrektur über einen gleitenden Mittelwert zeigte eine hohe Übereinstimmung zwischen dem Holter-EKG und dem Brustgurtsystem. Die mittlere Abweichung betrug 3,14 ± 34,48 ms bei einer Korrelation von  $r = 0,879$  ( $p < 0,001$ ). Das Limit of Agreement (LoA) betrug 96,83 %. Der Vergleich des HRV-Parameter VLF des Frequenzbereich zeigte keine übereinstimmende Korrelation (VLF<sub>Peak</sub>:  $r = 0,441$ ,  $p = 0,114$ , LoA = 85,7 %; VLF<sub>Power</sub>:  $r = 0,486$ ,  $p = 0,078$ , LoA = 92,9 %).

Die hier vorgestellte Studie unterstreicht die bisher nur in Ruhe festgestellte hohe Validität des funkllosen Brustgurt (Suunto Memory Belt) mit dem in der Arbeitsmedizin

als Goldstandard eingesetzten kabelgebundenen Holtersystems. Jedoch beschränkt sich dies auf die Übereinstimmung der RR-Intervalle und damit auf die Herzratenmessungen, jedoch nicht für den HRV-Parameter VLF. Für arbeitsmedizinische Fragestellungen, insbesondere in Felduntersuchungen oder in denen kabelgebundene Systems nicht eingesetzt werden können, ist das funkllose Brustgurtsystem eine gute und valide Alternative.

## P91 Die Herzratenvariabilität in Abhängigkeit vom Grad der Erholung und Beanspruchung bei Schichtarbeitern

T. Henze<sup>1</sup>, S. Sammito<sup>2,3</sup>, I. Böckelmann<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fachsanitätszentrum Augustdorf; <sup>2</sup>Sportmedizinisches Institut der Bundeswehr, Warendorf; <sup>3</sup>Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Die Herzratenvariabilität (HRV) hat sich als Parameter zur Beurteilung der neurovegetativen Anpassungsfähigkeit an Belastungssituationen etabliert. Mit dem Erholungs-Belastungs-Fragebogen nach Kallus wird demgegenüber der aktuelle subjektive Erholungs- und Belastungsstatus erfasst. Es konnte in einer früheren Studie unserer Forschungsgruppe gezeigt werden, dass es einen Zusammenhang zwischen eingeschränkter HRV und erhöhten Beanspruchungsparametern (BP) bzw. erniedrigten Erholungsparametern (EP) gibt. Inwieweit dieser Zusammenhang bei Arbeitern im Schichtdienst ausgeprägt ist, ist bisher nicht bekannt.

Ziel dieser Studie war es, die erhobenen subjektiven Erholungs- bzw. Beanspruchungszustände mit den ebenfalls an dem Befragungstag ermittelten HRV-Parametern zu vergleichen und auf Schnittmengen hin zu prüfen.

Bei einer Gruppe von 15 herzgesunden, freiwilligen Probanden im Schichtdienst (13 männlich, 2 weiblich, Alter 31,6 ± 7,8 Jahre) wurde anhand der 73 Items aus dem EBF-Fragebogen die subjektive Selbsteinschätzung des Erholungs- und Beanspruchungsgrades der letzten 3 Tage neben einem standardisierten Fragebogen zu Basisdaten erhoben. Mittels eines 24-h-EKGs (Schiller MT-101) wurde die HRV erfasst. Ausschlusskriterien waren die Einnahme herzfrequenzmodulierender Medikamente, kardiovaskuläre Vorerkrankungen, Schilddrüsenerkrankungen sowie ein bestehender Diabetes mellitus. Höhergradige Herzrhythmusstörungen wurden mittels eines Ruhe-EKG im Vorfeld der Untersuchung ausgeschlossen. Mittels Ku-

bios HRV Version 2.0 wurden die HRV-Parameter aus dem Zeit- (SDNN, r-MSSD) und Frequenzbereich (LF/HF-Ratio) ermittelt.

Probanden, die in mindestens einem der BP nach Kallus oberhalb der Normwerte lagen ( $n = 7$ ), zeigten im Median niedrigere HRV-Parameter als Probanden ( $n = 8$ ), die in allen BP des EBF keine erhöhten Werte aufzeigten (SDNN: 52,3 ms vs. 53,6 ms; r-MSSD 41,7 ms vs. 48,1 ms; LF/HF-Ratio: 3,0 vs. 1,9). Demgegenüber zeigten Probanden, die in mindestens einem EP unterhalb der Normwerte lagen ( $n = 11$ ) gegenüber Probanden, die in allen EP keine erniedrigten Werte aufzeigten ( $n = 4$ ) im Median höhere HRV-Parameter (SDNN: 52,6 ms vs. 46,3 ms; r-MSSD 47,6 ms vs. 39,5 ms; LF/HF-Ratio: 2,3 vs. 2,5). Jedoch zeigte sich keiner der Unterschiede als signifikant ( $p = n. s.$ ).

Es zeigte sich in unserer Pilotstudie eine Assoziation von erhöhten Beanspruchungsparametern und eingeschränkter HRV, die jedoch nicht signifikant war. Eine Analogie zu erniedrigten Erholungsparametern und reduzierter HRV ließ sich nicht darstellen.

## P92 Ermittlung der Leistungsbreite mittels respiratorischem Quotienten und Laktat bei Erwachsenen über 60 Jahre

M. Funk, J. Schneider

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Justus Liebig Universität Gießen

Arbeits- und sozialmedizinisch sind objektive Verfahren zur Abschätzung von Leistungseinschränkungen erforderlich. In der klinischen Arbeitsmedizin ist die spirometrische Belastungsuntersuchung etabliert. Sportphysiologisch sind Laktatbestimmungen üblich. Die vorhandenen Normwerte sind für jüngere Erwachsene definiert; Patienten in der Begutachtung weisen jedoch überwiegend ein höheres Lebensalter auf. Zur Ermittlung der altersentsprechenden Leistungsfähigkeit wurden gesunde Männer und Frauen über 60 Jahre untersucht.

43 Personen (21 weibl./22 männl.) im Alter von 60–79 Jahren wurden spirometrisch untersucht und Laktat gemessen. Die Ergebnisse wurden mit bisherigen Normwerten verglichen.

Die Bruttoleistungsfähigkeit in Watt (W) lag bei den Frauen im Median bei 98 W, bei den Männern bei 155 W und fiel im Altersverlauf ab (weibl. 60–69 Jahre 100 W, 70–79 Jahre 93 W., männl. 60–

69 Jahre 165 W, 70–79 Jahre 139 W). Bei Frauen lag die maximale Sauerstoffaufnahme (weibl. 1476 + 275 ml/min, männl. 2292 + 245 ml/min), die gewichtsbezogene Sauerstoffaufnahme (weibl. 21,6 + 4,9 ml/min/kg, männl. 28,4 + 4,6 ml/min/kg) und der Sauerstoffpuls (weibl. 10,7 + 2,8 ml, männl. 16,4 + 2,1 ml) signifikant niedriger als bei den Männern ( $p < 0,001$ ). Das maximal erreichte Laktat lag bei den Frauen im Median bei 5,83 mmol/l, bei den Männern bei 6,58 mmol/l ( $p = 0,761$ ).

In vorhandenen Studien zur Bestimmung von Normwerten wurden die für die Abschätzung von Leistungseinschränkungen erforderlichen leistungsphysiologischen Parameter überwiegend bei jüngeren Personen erhoben. Die leistungsphysiologischen Parameter können nicht auf ältere Personen extrapoliert werden. Bei der Ermittlung von Leistungseinschränkungen in der sozialmedizinischen Begutachtung sollten die altersentsprechenden Normwerte zugrunde gelegt werden.

## P93 Untersuchungen zur Unterweisungspraxis im Gesundheitsdienst

A. Wittmann<sup>1</sup>, M. Backer<sup>1</sup>, T. Blättler<sup>2</sup>, N. Kralj<sup>1</sup>, F. Hofmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FB D, Abt. Sicherheitstechnik, Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Bergische Universität Wuppertal; <sup>2</sup>Unfallkasse Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf

Beschäftigte sind im beruflichen Alltag einer Vielzahl an Gefährdungen ausgesetzt. Um diese möglichst gering zu halten, fordern das Arbeitsschutzgesetz sowie einschlägige berufsgenossenschaftliche Vorschriften die Schulung und Unterweisung zum richtigen Verhalten, und zwar bevor die Mitarbeiter der Gefährdung erstmalig ausgesetzt sind und danach in regelmäßigen Abständen.

Im Bereich des Gesundheitsdienstes existieren Gefährdungen, die häufig in ihrer Vielfalt die anderer Berufsgruppen übersteigen. So spielen nicht zuletzt Gefährdungen durch Biologische Arbeitsstoffe und psychosoziale Faktoren eine große Rolle.

Die unterweisungsrelevanten Gefährdungen im Gesundheitsdienst wurden anhand der einschlägigen Vorschriften zu Unterweisungen und der Analyse vorhandenen Gefährdungsbeurteilungen ermittelt. In vier Einrichtungen des Gesundheitsdienstes in NRW wurden Beschäftigte mittels eines standardisierten Fragebogens zu den in ihrem Arbeitsumfeld auftretenden Gefährdungen sowie eventuell stattgefundenen Arbeitsschutzunterweisungen befragt. Die Antworten wurden mit den zuvor ermit-

telten Anforderungen verglichen (Soll-Ist-Vergleich).

Insgesamt wurden 423 Mitarbeiter mittels Fragebogen zu ihrem Unterweisungsstand und den genauen Umständen der Unterweisungen befragt. Die Auswertung der Befragung machte deutlich, dass in allen befragten Einrichtungen ein überraschend hoher Unterweisungsstand der Mitarbeiter bezüglich der allgemeinen Themen des Arbeitsschutzes, insbesondere im Bereich Brandschutz, vorliegt. In nahezu allen anderen unterweisungspflichtigen Themenbereichen, besonders im Bereich der psychischen Belastungen lassen sich jedoch erhebliche Defizite feststellen.

Die ermittelten Gründe für die teilweise erheblichen Defizite bei den Unterweisungen sind vielfältig, auffallend war jedoch, dass die „Lasten“ der Unterweisungen sehr oft ausschließlich von den Betriebsärzten und den Fachkräften für Arbeitssicherheit getragen werden mussten, obwohl das Unterweisen eindeutig eine Vorgesetztenpflicht ist. Vorgesetzte fühlen sich jedoch häufig mit den Unterweisungen überfordert, sei es dass Unsicherheiten bezüglich des tatsächlichen Bedarfs bestehen, sei es, dass Unklarheiten über den Inhalt und Umfang bestehen oder aber dass für die Unterweisungen schlicht die Zeit fehlt.

Im Rahmen eines laufenden Projekts zwischen Unfallkasse NRW, der Bergischen Universität Wuppertal und unter Beteiligung der BGW sollen Handlungshilfen zur Verbesserung der Unterweisungspraxis erstellt werden. Mittels Übersichtsmatrizen zur Ermittlung der erforderlichen Unterweisungen bis hin zu E-Learning-Modulen für einzelne Unterweisungsthemen sollen in erster Linie Schwellen abgebaut werden um die gängige Unterweisungspraxis nachhaltig zu verbessern.

## P94 Analyse der raumklimatischen Belastungen bei Beschäftigten in städtischen Bädern

N. Kralj, B. Kampmann, C. Wimmer, F. Hofmann

FB D, Abt. Sicherheitstechnik, Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Bergische Universität Wuppertal

Aufgrund zahlreicher Meldungen von Atemwegsbeschwerden bei Angestellten in Bädern betrieblich führte das Fachgebiet Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz der Bergischen Universität Wuppertal eine Pilotstudie durch, die das Ziel hatte, im Anschluss ein Instrument zur flächendeckenden Erfassung von Be-

lastungen und Beanspruchungen der Beschäftigten durch das vorherrschende Raumklima in Bädern auszuarbeiten.

Das Klima in den Bädern wurde während einer achteinhalbstündigen Arbeitsschicht an verschiedenen, strategisch ausgewählten Punkten minütlich mit Messgeräten (Kestrel 4000) erfasst. Zu diesen Messpunkten gehörten Positionen, an denen die Beschäftigten den Großteil ihrer Arbeitszeit verrichteten: der Beckenbereich, der Aufsichtsraum und der Pausenraum. Ein Beschäftigter wurde mit einem Messgerät ausgerüstet, um während seiner Arbeitszeit die auf ihn einwirkende raumklimatische Belastung durch Klimaunterschiede in den verschiedenen Arbeitsbereichen, in denen er sich bewegte, erfassen zu können.

Die gesammelten Daten wurden auf Lufttemperatur, relative Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und den Wärme-Index eingegrenzt. Um eine Korrelation der Expositionen zu subjektiven und längerfristigen Beanspruchungen herstellen zu können, wurde ein Fragebogen entwickelt, der von den Beschäftigten ausgefüllt wurde. Er sollte insbesondere auch helfen, objektive Messergebnisse des Raumklimas den subjektiven Empfindungen der Beschäftigten gegenüberzustellen. Der Fragebogen wurde in der Anlehnung an Work-Ability-Index (WAI) entwickelt.

Auch wenn die bisherigen Untersuchungen der Pilotstudie keine repräsentativen Ergebnisse darstellen, so lässt sich dennoch insbesondere bei dem Vergleich zwischen erneuerten und technisch überholten, gegenüber veralteten und teilweise baufälligen Bädern ein Unterschied bei der Regulierung und Abstimmung des Raumklimas in den untersuchten Bereichen feststellen. Bei der Auswertung der Fragebögen konnte man eine hohe subjektiv wahrgenommene Häufung von Atemwegsbeschwerden aufgrund der raumklimatischen Exposition feststellen; die Messergebnisse ordnen die Klimabedingungen allerdings größtenteils in den Behaglichkeitsbereich ein. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, sollte die Studie – unter Berücksichtigung der gewonnenen Ergebnisse – weitergeführt werden.

## P95 Telemonitoring-System für den Einsatz in der Arbeits- und Präventivmedizin

S. Neubert<sup>1</sup>, S. Behrend<sup>2</sup>, A. Rieger<sup>2</sup>, R. Stoll<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Center for Life Science Automation (celisca), Rostock; <sup>2</sup>Institut für Präventivmedizin, Universität Rostock

Die Vorteile von Telemonitoring-Systemen, die bereits bei der Überwachung physiolo-

gischer und metabolischer Parameter insbesondere bei älteren Menschen eingesetzt werden, bieten auch neue Möglichkeiten im Anwendungsbereich der Arbeits- und Präventivmedizin. Der Einsatz moderner Übertragungstechnologien und die Verfügbarkeit mobiler Sensor- und Rechnersysteme ermöglichen eine erhebliche Steigerung der Untersuchungsqualität.

Der Anspruch, Messungen bereits während einer laufenden Untersuchung standortunabhängig im Feld (z. B. Arbeit, Freizeit) einsehen zu können und wesentliche Analyseergebnisse aus physiologischen Parametern und Eingabedaten (z. B. Fragebögen) zum Ende der Untersuchung bereit zu stellen, verringert den zeitlichen Aufwand des Untersuchers erheblich.

Im Rahmen der genannten Ziele wurde ein Telemonitoring-System entwickelt, das die Erfassung verschiedener physiologischer Parameter (z. B. RR-Intervall, HR, AF) mittels eines kabellosen Sensorsystems ermöglicht. Die Gegenstationen dieser Sensorsysteme stellen mobile Handhelds dar, die durch eine speziell entwickelte Software neben dem Empfang auch die Vorverarbeitung der Sensorrohdaten sowie die parallele Beantwortung von Fragebögen und die Eingabe von Belastungsdaten gestatten. Die Ergebnisse der Eingaben werden auf dem mobilen Handheld mit den physiologischen Daten synchronisiert und direkt an ein zentrales Serversystem übermittelt.

Der kontinuierliche Datentransfer an das Serversystem findet über Mobilfunkstandards statt, die eine hohe Mobilität der Probanden gewährleisten. Auf dem Server werden die parallel empfangenen Daten verschiedener Probanden in einer Datenbank abgelegt und einem speziell entwickelten Prozessmanagementsystem zugeführt. Der Prozessmanager leitet die Daten an Verarbeitungsmodule weiter, die individuelle diagnostische Verfahren, z. B. auf Basis künstlicher Intelligenz, durchführen können.

Über ein webbasiertes Informationsmanagementsystem wird den Untersuchern der Zugriff auf die Patientendaten und die visualisierten Ergebnisse während und nach der Untersuchung bereitgestellt. Eine Auswertung zwischen Untersuchern und Patienten kann damit entsprechend wenige Minuten nach Beendigung des Untersuchungsprozesses durchgeführt werden.

Das System wurde am IPM bereits in mehreren Projekten im „Feld“ sowohl im Arbeits- als auch im Freizeitbereich erfolgreich eingesetzt. Studien zur Praktikabilität und Alltagstauglichkeit des Systems liegen vor.

## Atemwegsallergien

### P96 Exhalierendes NO bei wiederholter Isozyanat-Exposition

O. Hagemeyer, R. Merget, T. Brüning

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

Die Messung exhalierendes Stickstoffmonoxids (eNO) kann bei Asthma zur Sicherung der Diagnose beitragen. Prospektive Studien zur Bedeutung von eNO bei beruflich inhalativ Exponierten liegen nicht vor. Wiederholte spezifische Inhalationsteste (SIT) gegenüber Isozyanaten werden in der Literatur nicht beschrieben. Der Fall zeigt die Bedeutung von eNO bei wiederholtem SIT.

Kasuistik: Beruflich: 17 Jahre Exposition gegenüber MDI (Betriebs Schlosser), z. T. mit Atemschutz. 1987 Diagnose einer „Isozyanatallergie“, dann innerbetriebliche Umsetzung, jedoch weiterhin geringe Exposition (Präventionsdienst). Anamnese: Zunächst abends Husten und „Pfeifen“, ab 1987 asthmatische Sofortreaktion bei MDI-Kontakt. Regelmäßige Medikation mit inhalativen antiasthmatischen Pharmaka. Nachweis einer Obstruktion 2002. 1. Untersuchung (6 Monate nach Vorruhestand): Kein Nachweis spezifischer IgE- oder IgG-AK gegen Isozyanate, Prick-Test mit Isozyanaten und Umweltallergenen negativ. Lungenfunktion: Keine Obstruktion, grenzwertige bronchiale Hyperreaktivität. SIT mit MDI: nach 5 ppb über 30 Minuten Abfall von FEV<sub>1</sub> (3,22 → 2,48 L, 77 %) und nichtsignifikanter Anstieg des sRt von 0,62 auf 1,72 kPa\*s. Nach MDI-Dosissteigerung keine weitere sichere Zunahme der Obstruktion. eNO stieg von 44 ppb vor SIT auf 81 ppb nach 24 Stunden signifikant an. Keine Empfehlung BK 1315.

2. Untersuchung (2 Jahre später): Anamnese: Antiobstruktiva bei Bedarf. Kein Nachweis spezifischer IgE- oder IgG-AK gegen Isozyanate, Prick-Test erneut komplett negativ. Lungenfunktion: Keine Obstruktion, leichtgradige bronchiale Hyperreaktivität. SIT mit MDI: nach 5 ppb Abfall des FEV<sub>1</sub> (3,05 → 2,49 L, 81 %), Anstieg des sRT von 1,05 auf 1,67 kPa\*s. Bei weiterer Steigerung der Dosis kein weiterer Abfall des FEV<sub>1</sub>. eNO stieg von 25 ppb vor SIT auf 52 ppb nach 24 Stunden signifikant an. Empfehlung BK 1315

3. Untersuchung (weitere 2 Jahre später): Anamnese: beschwerdefrei, keine Antiobstruktiva. Lungenfunktion: normal bei leichter bronchialer Hyperreaktivität. eNO: 34 ppb.

Nach langjähriger MDI-Exposition und kurzer Expositions-karenz lag ein grenzwertiges eNO vor, das mit zunehmender Expositions-karenz weiter sank. Zweimalig erfolgte der Nachweis eines signifikanten Anstiegs des eNO nach SIT. Dieser wurde noch 2,5 Jahre nach Expositions-karenz gefunden. Bei negativen SIT kann eNO einen Beitrag zu Beurteilung der Kausalität liefern.

### P97 Modulierende Faktoren des exhalierendes Stickstoffmonoxids (eNO) beim spezifischen inhalativen Expositionstest (SIT)

O. Hagemeyer, A. Lotz, S. Ewald-Kleimeier, R. Merget, T. Brüning

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

Die Neufassung der „Reichenhaller Empfehlung“ nennt Stickstoffmonoxid als einen geeigneten Effektmarker in der Ausatemluft (eNO) bei einem spezifischen inhalativen Expositionstest (SIT). Studienziel war die Analyse von Parametern, die das Verhalten von eNO beim SIT beeinflussen.

Einbezogen wurden 66 Probanden, die in der Poliklinik des IPA wegen Verdacht auf eine BK 1315/4301/4302 mit SIT untersucht wurden. Die Messung von eNO (NIOX Flex, Fa. Aerocrine) erfolgte vor sowie 4 und 24 Stunden nach SIT. SIT wurden synoptisch nach klinischen und lungenfunktionsanalytischen Befunden (Abfall FEV<sub>1</sub> ≥ 20 % bzw. Anstieg der sRt um ≥ 100 % und auf ≥ 2 kPa\*s) bewertet. Atopie wurde definiert als wenigstens ein Pricktest mit Umweltallergenen > 3 mm. Atemwegswirksame Medikamente wurden mindestens 24 Stunden vorher abgesetzt. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem mixed linear model und dem Wilcoxon-Rangsummentest.

Von 66 Probanden wurden 17 mit hoch-, 21 mit niedrigmolekularen Substanzen und 28 mit Isozyanaten exponiert. 22 SIT waren positiv. eNO nach SIT war abhängig von: Höhe des eNO vor SIT (p < 0,0001), Zeitpunkt der Messung 24 Stunden nach SIT (p < 0,001), Atopiestatus (p < 0,05), tendenziell vom Ergebnis des SIT (n.s.). Signifikant vermindert war das eNO bei Rauchern (p < 0,01). FEV<sub>1</sub> und eNO korrelierten nicht. Allergen-größe (niedrig-, hochmolekular, Isozyanat), Medikation, Dauer der Exposition sowie Zeitdauer zwischen Expositions-ende und Untersuchung hatten keinen Einfluss. Bei positivem SIT war der SIT-bedingte Anstieg des eNO (eNOdiff) signifikant höher

bei Nicht-Atopikern und Isocyanatprovokation. eNOdiff korrelierte mit einer kürzeren Dauer der beruflichen Exposition bis Beschwerdebeginn. Höher war der eNO-Anstieg bei Rauchern, fehlender bronchialer Hyperreaktivität und einjähriger Expositions-karenz. Maximaler FEV<sub>1</sub>-Abfall und Höhe des eNO vor SIT beeinflussten eNOdiff nicht.

eNO (absolut) wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst. Allerdings korrelieren diese Faktoren nur in wenigen Fällen statistisch signifikant auch mit eNOdiff. Im Rahmen der Begutachtung sollte ein „signifikanter“ eNO-Anstieg nach SIT durch den Absolutwert des eNO-Anstiegs definiert werden.

## **P98** Allergisches Asthma bronchiale durch Disulphonat-haltige Reaktiv-Farbstoffe eines Arbeitnehmers in einer Textilfärberei

S. Straube, H. Drexler

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Umwelt- und Sozialmedizin, Universität Erlangen-Nürnberg

Reaktivfarbstoffe des Remazol-Typs sind bedeutende Textilfärbemittel. Für einige dieser Färbemittel, die häufig aromatische Disulphonat-Einheiten enthalten, wurden in den 80er Jahren mehrfach allergische Atemwegsbeschwerden im Sinne einer Typ-I-Allergie beschrieben. In den folgenden 20 Jahren wurden keine Fälle dieser Problematik mehr veröffentlicht. Wir berichten über einen aktuellen Fall eines Arbeitnehmers mit arbeitsplatzbezogenem Asthma, sowie über die spezifische Diagnostik.

Im Rahmen einer Begutachtung mit Verdacht auf eine BK 4301 stellte sich ein Beschäftigter vor, der über eine Beschwerdesymptomatik seit vier Jahren im Sinne einer sich zu einem allergischen Asthma bronchiale aggravierenden Rhinokonjunktivitis und Urtikaria mit zeitlich eindeutigen Bezug zur beruflichen Tätigkeit mit Reaktiv-Farbstoffen in der Textilindustrie berichtete. Lungenfunktionsanalytisch zeigte sich initial kein pathologischer Befund, im bronchialen Reaktionstest mit Methacholin fand sich eine mittelgradige bronchiale Hyperreagibilität. Spiroergometrisch zeigte sich bei nicht erreichter kardialer Ausbelastung keine ventilatorische Limitierung. Wir führten eine Prick-Testung auf ubiquitäre Antigene sowie auf die Symptome erzeugende Farbe durch, auf die der Versicherte eindeutig positiv reagierte (9/14 mm). Weiterhin zeigte sich in der Pricktestung auf ubiquitäre Antigene eine signifikant positive Reaktion auf Gräser/

Getreide, Kräuter und Milbe I und II. Die Prick-Testung der Farbe bei zwei Kontrollpersonen war negativ. Die arbeitsplatzbezogene Inhalationstestung erbrachte klinisch Naselaufen, Augentränen und Luftnot, mit auskultierbarem Giemen, als auch lungenfunktionsanalytisch (SR<sub>tot</sub> vor 0,5 kPasec/l und nach AIT 0,96 kPasec/l) einen eindeutig positiven Ausfall. Da Disulphonate nicht zu den Stoffen mit bekannter Potenz zur Soforttyp-Sensibilisierung zählen, versuchten wir spezifisches IgE gegen Reactive Black 5, nachzuweisen, was in einer Höhe von 14 kUA/l gelang. Die positive Prick-Testung, der IgE Nachweis und der positive AIT sprechen für eine klinisch relevante Typ-I-Sensibilisierung gegenüber Disulphonat-Reaktivfarbstoff, die unseres Wissens bislang nicht beschrieben wurde.

## **P99** Umweltmedizinische Bewertung der Bioaerosolimmissionen aus Anlagen: Erfahrungen bei der Anwendung des Gründrucks der VDI 4250 Blatt 1

C. Herr<sup>1</sup>, B. Brenner<sup>1</sup>, I. Franzen-Reuter<sup>2</sup>, N. Sedlmayer<sup>3</sup>, G. Winkler<sup>3</sup>, V. Kummer<sup>4</sup>, I. Tesseroux<sup>5</sup>, T. Eikmann<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Arbeits- und Umweltmedizin, München; <sup>2</sup>Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL, Fachbereich III, Umweltqualität, Düsseldorf; <sup>3</sup>Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg; <sup>4</sup>Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden; <sup>5</sup>Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz, Baden-Württemberg, Karlsruhe; <sup>6</sup>Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen

Zur Frage der gesundheitlichen Gefährdung des Menschen durch Bioaerosol-Immissionen aus großen Tierhaltungsanlagen wurde im Rahmen von immissionsschutzrechtlichen Genehmigungs- und Nachbar-klageverfahren Stellung genommen. Da für Bioaerosole im Außenluftbereich weder Dosis-Wirkungs-Beziehungen bekannt sind, noch Grenzwerte existieren, wurden an Feinstaub orientierende Immissionsprognosen auf Grundlage der Richtlinie VDI 4250 Blatt 1 (Gründruck 11/2011) umweltmedizinisch bewertet. Nach dem Bewertungsschema dieser Richtlinie ist es aus präventiver Sicht unerwünscht, dass der natürliche Hintergrund durch die anlagenspezifischen Immissionen eine relevante Erhöhung erfährt. Dabei wurde eine relevante Vorbelastung durch Immissionen bestehender Anlagen in der Nachbarschaft berücksichtigt.

Immissionen in Planung befindlicher landwirtschaftlicher Anlagen der Intensivtierhaltung wurden auf Basis von Immissionsprognosen anhand der VDI 4250 Bl. 1 umweltmedizinisch bewertet.

Bei der Bewertung ergaben sich folgende Probleme: Für die Prognose von Bioaerosol-Immissionen ist bislang noch kein Verfahren standardisiert. Ferner lagen die Prognosen zumeist nur für Gesamtbakterien und Endotoxine vor, nicht aber für anlagenspezifischen Mikroorganismen, da es hierzu kaum validierte Emissionsmessdaten für die Immissionsprognose gibt. Auch Messungen der Hintergrundbelastung hatten zuvor meist nicht stattgefunden.

Beide zuvor genannten Problembereiche weisen auf die Notwendigkeit hin, zeitgleiche Emissions- und Immissionsmessungen für anlagenspezifische Bioaerosole durchzuführen, mit denen Ausbreitungsmodelle validiert und gezielte Immissionsprognosen modelliert werden können. Zudem sind Hintergrundmessungen der anlagenspezifischen Leitparameter vor allem dann erforderlich, wenn durch bestehende Anlagen mit einer Vorbelastung im Hintergrund zu rechnen ist. Eine objektive Bewertung nach VDI 4250 Bl. 1 kann nur mit anlagenspezifischen Immissionsprognosen und Messdaten zur Beurteilung einer eventuellen Vorbelastung durchgeführt werden. Unter Vorsorgegesichtspunkten ist es nach § 5 Abs. 1 BImSchG allenfalls wünschenswert, jede Erhöhung von Immissionskonzentrationen gegenüber den Hintergrundwerten zu vermeiden, ein Rechtsanspruch der Nachbarn besteht damit nicht.

Für Messungen sowie emissionsmindernde oder -begrenzende Maßnahmen, die über den derzeitigen Stand der Technik hinausgehen, gibt es somit immissions-schutzrechtlich keine Verpflichtung. Nach WHO, Guidelines for Air Quality, 2004, kann jedoch aus Gründen der Vorsorge eine Risikominimierung bereits dann verlangt werden, wenn Risiken noch nicht abschließend quantifizierbar und kausale Zusammenhänge nicht hinreichend bekannt sind, wie es für Bioaerosole derzeit der Fall ist.

## **P100** Welchen Qualitätsgrad haben Lungenfunktionsuntersuchungen und wie beeinflusst die Qualität das Messergebnis?

M. Velasco Garrido<sup>1</sup>, A. Langhammer<sup>2</sup>, X. Baur<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentralinstitut für Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf; <sup>2</sup>Norwegian University of Science and Technology, Dept. Public Health and General Practice, Levanger, Norwegen

Die berufsgenossenschaftliche Grundsätze für Vorsorgeuntersuchungen empfehlen zurzeit die Verwendung der EGKS-Sollwerte für die Beurteilung von Lungenfunktionsmessungen. Es stellt sich die Frage,

inwieweit die ermittelten Messwerte mit der Qualität der Lungenfunktionsuntersuchungen zusammenhängen. In einer aktuellen Untersuchung mit Daten des amerikanischen NHANES-III-Survey wurde gezeigt, dass Untersuchungen mit niedriger Qualität (D oder F) niedrigere Werte ergeben als solche mit hoher Qualität.

Die Akzeptabilität der einzelnen Atemkurven der Lungenfunktionsuntersuchungen aus einer Stichprobe eines norwegischen Gesundheitssurveys (HUNT-3) wurde von einem erfahrenen Reviewer anhand der modifizierten ATS-Kriterien bewertet. Kurven, die Artefakte, ein abruptes Ende, kein Plateau oder keine maximale Anstrengung zeigten, wurden als nicht akzeptiert bewertet. Für eine Subgruppe wurde die Übereinstimmung der Bewertung mit den Ergebnissen eines zweiten Reviewers mittels Kappa-Koeffizient verglichen.

Insgesamt wurden die Lungenfunktionsuntersuchungen von 394 gesunden Individuen bewertet. Es lagen 1153 Fluss- und Zeitvolumen-Kurven vor. 86 % der Probanden wiesen 3 oder mehr Kurven auf. Die FEV<sub>1</sub> wurde in insgesamt 72 % der Kurven als akzeptabel bewertet, die FVC in 67 %. Der häufigste Grund für Nichtakzeptanz einer Kurve war das Fehlen einer maximalen Anstrengung (69 % bei FVC und 90 % bei FEV<sub>1</sub>). Für die FVC wurden bei 31 % der Probanden weniger als 2 Kurven akzeptiert, so dass deren Untersuchungen ein auf den ATS-Kriterien basierender Qualitätsgrad von niedriger als D erreichten. Für die FEV<sub>1</sub> war dies bei 24 % der Probanden der Fall. Auf Basis der Anzahl der akzeptierten Kurven erreichten maximal 38 % (FVC) bzw. 42 % (FEV<sub>1</sub>) der Untersuchungen den höchsten Qualitätsgrad A. Die inter-Reviewer-Übereinstimmung war für die Anzahl der akzeptierten Kurven je Proband für FVC moderat ( $k = 0,47$ ; 95%-CI 0,34–0,59) und für FEV<sub>1</sub> gut ( $k = 0,62$ ; 95%-CI 0,49–0,74). Für die einzelne Kurven war die Übereinstimmung für beide Parameter höher: für FVC  $k = 0,62$  (95%-CI 0,53–0,70), für FEV<sub>1</sub>  $k = 0,72$  (95%-CI 0,65–0,80).

Die Anzahl der akzeptierten Atemkurven einer gesunden Probandengruppe unterscheidet sich für FVC und FEV<sub>1</sub>. Dabei ist es zu erwarten, dass die Qualität der Untersuchungen für die FEV<sub>1</sub> höher ist als für die FVC.

Eine abschließende Graduierung der Qualität unter Berücksichtigung der Reproduzierbarkeit ist notwendig. In einem weiteren Schritt soll untersucht werden, in welchem Ausmaß die jeweiligen Qualitätsgrade die Messergebnisse beeinflussen.

## P101 Cof a 1 – Identifizierung und Charakterisierung des ersten Koffeallergens

N. Manavski<sup>1</sup>, M. Oldenburg<sup>2</sup>, U. Peters<sup>1</sup>, R. Brettschneider<sup>1</sup>, X. Baur<sup>2</sup>, C. Bittner<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Biozentrum Klein Flottbek und Botanischer Garten, Hamburg;

<sup>2</sup>Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Bereits in den 1950er Jahren sind Beobachtungen Typ-I-allergischer Reaktionen wie Rhinokonjunktivitis und Asthma bronchiale unter Kaffearbeitern beschrieben worden. Obwohl seitdem eine potenzielle Allergenität von grünem Kaffee diskutiert wird, wurden in der Kaffeebohne bislang jedoch keine allergen wirkenden Proteine gefunden. Unser Ziel war, Einzelallergene des Rohkaffees zu identifizieren, um diese für die Diagnostik und Therapie nutzbar zu machen.

Wir haben eine pJuFo cDNA-Expressionsbibliothek aus Rohkaffee (*Coffea arabica*) erstellt und mittels Phagedisplay mit Seren von 17 Kaffearbeitern gescreent und verschiedene Kaffeeklone gefischt. Zufällig ausgewählte Klone haben wir anhand von Sequenzhomologien und Western blots identifiziert und in *E. coli* überexprimiert. Im ELISA untersuchten wir die Allergenität der Kaffee Proteine.

Wir konnten mehrere Allergene aus verschiedenen Proteinfamilien identifizieren. Eine Chitinase III haben wir näher untersucht. IgE-Antikörper gegen das rekombinante Koffeallergen zeigten 3 der 17 Kaffearbeiter (18 %). Cof a 1 wurde inzwischen in die internationale Liste der Allergene (WHO/IUIS Allergen Nomenclature) aufgenommen.

Erstmals ist der Nachweis von Einzelallergenen in grünem Kaffee gelungen, womit ein sensibilisierendes Potenzial von Rohkaffee belegt werden konnte. Die Allergenität von rCof a 1 entspricht lediglich einem Minorallergen. Weitere Koffeallergene sollen zukünftig untersucht werden.

## P102 Stellt die Serin-Protease-Inhibitor Variante aus Weizen im Zusammenhang mit dem Bäckerasthma ein relevantes Allergen dar?

H. Rihs, I. Sander, H. Heimann, U. Meurer, M. Raulf-Heimsoth, T. Brüning

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

Neuere Untersuchungen aus unserem Institut (Sander et al. Allergy; 2011) belegen,

dass die Allergenprofile der Bäcker sich individuell stark unterscheiden. Obwohl bislang keine Hauptallergene detektiert werden können, stellen bisher verschiedene Weizen-alpha-Amylase-Inhibitoren und eine Thiolreduktase die häufigsten Bäckerallergene dar. Zwei kürzlich erschienene Artikel von Constantin et al. (2008, 2009) lieferten Anhaltspunkte dafür, dass es sich beim Serin-Protease-Inhibitor (SPILA) aus Weizen, um ein wichtiges Allergen bei Bäckern mit einer Sensibilisierungshäufigkeit von 14 bzw. 27 % handeln könnte.

Um die Bedeutung von SPILA als Allergen des Bäckerasthmas zu überprüfen, amplifizierten wir aus einer Weizen-cDNA die SPILA-Sequenz und klonierten diese nach Sicherung der Sequenz im pDrive-Vektor-System in das pMAL-Expressionsystem um.

Die von uns isolierte Variante unterscheidet sich in zwei Nukleotidpositionen von der Erstbeschreibung und führt zu Aminosäureaustauschen in zwei Positionen (Gly11Arg; Gly16Ser). Nach präparativer Isolierung des löslichen rekombinanten Maltose-Binde-Protein (MBP)-SPILA-Fusionsproteins aus *E. coli* kopelten wir unsere SPILA-Isoform an ImmunoCAPs und testeten Seren von 37 deutschen Bäckern mit Allergiesymptomen sowie zehn Seren von Graspollenallergikern mit Weizenmehlsensibilisierung. CAP-Werte  $\geq 0,35$  kU/L wurden als positiv gewertet. In der Gruppe der Bäcker zeigten sieben Seren (19 %); SPILA-spezifisches IgE (Range: 0,35–51,8 kU/L), unter den Graspollenallergikern war kein Serum positiv. CAP-Werte mit dem Trägerprotein MBP waren in allen Fällen negativ.

Unsere Ergebnisse unterstützen die Daten von Constantin et al. und zeigen, dass die untersuchte SPILA-Variante als Allergen bei der Untersuchung des Weizeneinzelallergenprofils mit berücksichtigt werden sollte obwohl auch SPILA bei den untersuchten Bäckern kein Weizenhauptallergen darstellt.

## P103 IgE-vermittelte Holzallergie: Ursachenaufklärung mit Hilfe eines diagnostischen Algorithmus

S. Kespohl<sup>1</sup>, N. Kotschy-Lang<sup>2</sup>, U. Ochmann<sup>3</sup>, D. Nowak<sup>3</sup>, S. Maryska<sup>1</sup>, M. Raulf-Heimsoth<sup>1</sup>, T. Brüning<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IPA), Institut der Ruhr-Universität Bochum;

<sup>2</sup>Berufsgenossenschaftliche Klinik für Berufskrankheiten, Falkenstein;

<sup>3</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der LMU München

Berufsbedingte Holzallergien sind selten und nur wenige in-vitro diagnostische Methoden und Informationen über klinisch relevante Allergene sind verfügbar. Das Ziel dieser Studie war es, einen diagnostischen Algorithmus zu entwickeln, mit dem klinisch relevante Typ-I-Sensibilisierungen gegenüber Holzallergenen bei Patienten mit einer berufsbedingten Holzallergie detektiert werden können.

Drei männliche Beschäftigte mit Verdacht auf Holzallergie wurden untersucht. Die In-vitro Testung erfolgte mittels standardisierter Holz-ImmunoCAPs gegen die jeweils expositionsrelevanten Hölzer sowie gegen Meerrettichperoxidase als ‚cross-reactive carbohydrate determinant‘ (CCD). Die holzspezifische IgE-Bindung wurde durch ImmunoCAP-Inhibitionstest mit CCD als Inhibitor spezifiziert. Wenn möglich, wurden Basophilenaktivierungstest (BAT) und Hautteste (intradermal oder Prick-Test) mit Holzextrakten durchgeführt. Die klinische Relevanz der Holzsensibilisierung wurde durch inhalative Provokation ermittelt.

Alle drei Patienten waren polysensibilisiert, gegen Holzstäube, Umweltallergene und CCDs. Die Spezifizierung der IgE-Bindung zeigte bei allen drei Patientenseren sowohl proteinogene als auch glykogene Holzkomponenten als IgE-Epitope. Eine Reduktion der IgE-Bindung durch CCD um mehr als 50 % wurde als primär Glykogen-basierte IgE-Bindung gewertet, die wahrscheinlich eine klinisch stumme Sensibilisierung darstellt. Im Gegensatz dazu wurden CCD-Inhibitionen um weniger als 50 % als primär Protein-basierte Sensibilisierungen bewertet mit potenzieller klinischer Relevanz. Durch Holzextrakt induzierte CD63-Expressionen im BAT > 20 % wurden als Indikator für eine klinisch relevante Holzsensibilisierung gewertet. Zusätzlich wurden Hautteste durchgeführt, die mehrfach positive Reaktionen (Quaddel  $\geq 3$  mm im Pricktest, jede Hautreaktion bei intradermaler Testung) auf Holzextrakte in allen drei Patienten ergaben. Durch eine Bewertung aller Einzelergebnisse wurde eine Rangverteilung ermittelt. Mittels dieses Verfahrens war es möglich, Ahornholz für zwei Patienten und Weichholz in einem Patienten als Ursache der Holzstaubsensibilisierung zu benennen und durch jeweils einen positiven bronchialen Provokationstest zu verifizieren.

Der Einsatz dieses In-vitro Diagnostik-Algorithmus ermöglicht die Identifizierung von klinisch relevanten Sensibilisierungen gegenüber Holzallergenen bei holzstaubexponierten, polysensibilisierten Patienten.

## P104 Nachweis von Endotoxin- und pyrogenen Aktivität in Luftstaubproben von Bioaerosol-belasteten Arbeitsplätzen

V. Liebers, V. van Kampen, J. Bünger, M. Düser, H. Stubel, M. Raulf-Heimsoth, T. Brüning

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

Arbeitsplätze mit Bioaerosol-Exposition sind aufgrund der komplexen Zusammensetzung organischer Stäube schwierig zu beschreiben. Eine Möglichkeit ist es, Endotoxin stellvertretend für die mikrobiologische Gesamtbelastung zu messen („Leitsubstanz“). Als ergänzende Methode kann mit dem Vollbluttest summarisch die pyrogene Aktivität einer Probe ermittelt werden. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Anwendungsmöglichkeiten der genannten Tests anhand von Luftstaubproben zu untersuchen.

In 31 deutschen Kompostanlagen wurde mit zwei verschiedenen Methoden Staub gesammelt: Einerseits mit stationären Filterpumpen (Durchflussrate 3,5 l/min; 2 h) auf Glasfaserfilter (n = 124), andererseits mit 61 Passivsammlern (EDCs = electrostatic dust filter collectors). Die EDCs wurden für 14 Tage in Sozialräumen von Kompostanlagen (n = 31) und als Vergleich in Privathaushalten (n = 30) deponiert. Alle Filter wurden mit Aqua iniectionis ohne Detergenz eluiert. Die Endotoxinaktivität wurde mittels Limulus-Amöbozyten-Lysat-Test (LAL-Test, Charles River, Sulzfeld, Deutschland), die pyrogene Aktivität (IL-1 $\beta$ -Aktivität) mittels Vollbluttest unter Verwendung von Kryoblut (Zwisler Laboratorium, Konstanz, Deutschland) bestimmt.

In allen Proben ließen sich sowohl pyrogene Aktivität als auch Endotoxinaktivität nachweisen. Entsprechend des Sammlungsortes wurden die Filter in unterschiedliche Gruppen eingeteilt. Insgesamt korrelieren die Ergebnisse von LAL- und Vollbluttest signifikant (R = 0,6 für Luftstaubfilter; R = 0,8 für EDCs). Betrachtet man den Testvergleich nur für Gruppe 1 (Radlader aus Kompostanlagen) ist die Korrelation von Vollbluttest und LAL-Test dagegen nicht signifikant (R = 0,08). Trotz geringer Endotoxinaktivität finden sich hohe Werte im Vollbluttest. Signifikante Unterschiede zwischen den Filtergruppen ließen sich sowohl mittels LAL- als auch Vollbluttest (IL1 $\beta$ -Freisetzung) beschreiben.

LAL-Test und Vollbluttest sind geeignet, um organische Stäube zu charakterisieren und Unterschiede in der mikrobiologischen Belastung zu beschreiben. Pyrogene

Aktivität und Endotoxinaktivität können parallel aus demselben Extrakt bestimmt werden, wenn die Extraktion ohne Zusatz von Detergenz erfolgt. Der Vollbluttest liefert wichtige zusätzliche Informationen zur Einschätzung eines gesundheitsrelevanten Potentials der Stäube für den Menschen.

## P105 Risikofaktorenanalyse an der Rinderallergikerkohorte CAS (Cattle Allergy Study)

F. Konietzschke<sup>1</sup>, E. Hallier<sup>2</sup>, A. Heutelbeck<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Medizinische Statistik, Universitätsmedizin Göttingen; <sup>2</sup>Abteilung Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin Göttingen

Auf Basis der systematischen Auswertung (Cattle Allergy Study) aller den landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften in den Jahren 1990 bis 2001 gemeldeten Berufskrankheitenfälle (BK 4301 durch Rinderallergen) wurde eine Analyse möglicher Risikofaktoren aus dem Bereich des technisch-organisatorischen Arbeitsschutzes für den klinischen Verlauf der Rinderallergie durchgeführt.

Einbezogen wurden 513 Fälle (234 w, Alter 14–74, MW 41 Jahre) mit Daten unterschiedlichen Ursprungs (berufliche Laufbahn, arbeitstechnische Daten, Krankengeschichte, allergologisch-pneumologische Untersuchungsergebnisse, Verlauf des Berufskrankheitenverfahrens), um in einem ersten Schritt deren mögliche Assoziation zur Lungenfunktion FEV<sub>1</sub>% Soll zu untersuchen; eingesetzt wurden Zweistichproben-Tests (t-Test, Wilcoxon, Chi-Quadrat-Tests) und faktoriellen Two-Way ANOVA's.

Die bautechnische Gestaltung des Stalls (Boxenlaufstall (FEV<sub>1</sub>%Soll min. 43,3, max. 141, median 92, MW 88) vs. Anbindestall (FEV<sub>1</sub>%Soll min. 32, max. 131, median 89, MW 88)) zeigte keinen Einfluss auf die Lungenfunktion in Form der FEV<sub>1</sub>%Soll (p  $\geq 0,05$ ). Das Vorhandensein einer „Schleuse“ zur Trennung zwischen Arbeits- und Wohnbereich war nur bei Patienten mit Asthma bzw. ausgeprägten Symptomen zu finden. Landwirte, die die Rinderbetreuung aufgegeben hatten (FEV<sub>1</sub>% Soll min. 26, max. 135, median 87, MW 83), wiesen eine geringere FEV<sub>1</sub>%Soll auf als solche mit fortgesetzter Rinderbetreuung (FEV<sub>1</sub>%Soll min. 34, max. 141, median 92, MW 89; p = 0,0238). Die statistischen Risikofaktorenanalyse der Rinderallergikerkohorte weist keine positive Assoziation des gutbelüfteten Boxenlaufstalls zur Lungenfunktion FEV<sub>1</sub>%Soll auf, möglicherweise bedingt durch die dort höhere Tier-

belegung im Vergleich zu den herkömmlichen Anbindeställen. Auch die Aufgabe der Tierbetreuung zeigt keinen positiven Effekt im Hinblick auf die FEV<sub>1</sub>% Soll, möglicherweise infolge Vernachlässigung begleitender Sanierungsmaßnahmen im häuslichen Bereich.

Die Tatsache, dass eine Schleuse nur in Betrieben von Rinderallergikern mit ausgeprägter Symptomatik zu finden ist, kann als ein Hinweis gelten, dass das präventive Potential der Trennung von Arbeits- und Wohnbereich in landwirtschaftlichen Betrieben noch nicht hinreichend umgesetzt wird. Die Vorgehensweise der retrospektiven übergreifenden Analyse von Daten verschiedenen Ursprungs eröffnet die Möglichkeit, ohne langjährige prospektive Studien präventivmedizinische Erkenntnisse ableiten zu können. Die Heterogenität der Datensätze stellt dabei eine besondere statistische Herausforderung dar und soll Gegenstand weiterführender Untersuchungen sein.

## P106 Allergische Rhinopathie bei Antibiotika-Exposition in der Tiermedizin

S. Baars

Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hannover, Gewerbeärztlicher Dienst, Hannover, Deutschland

In der Nutztierhaltung werden in großem Umfang Antibiotika in der Mast oder zur Therapie eingesetzt, die z. T. über sensibilisierende Eigenschaften verfügen. Beispielsweise wirkt das Makrolid Tylosin bei Hautkontakt hochallergen. Fälle von beruflich bedingtem Asthma sind beschrieben. Für das Polymyxin Colistin wurde kürzlich über ein beruflich bedingtes Asthma in der Antibiotikaproduktion berichtet. Es stellt sich die Frage, ob auch andere berufliche Expositionen zu klinisch bedeutsamen Sensibilisierungen führen können.

Es wird über zwei Berufskrankheiten-fälle aus Niedersachsen berichtet.

Fall 1: Bei der Tierärzthelferin P.K. (\*1981) trat beim Abfüllen von Antibiotika (insbesondere Colistin und Tetracyclin) seit Beginn der Ausbildung zunächst Niesreiz und im weiteren Verlauf Atemnot auf. Im Pricktest zeigte sich eine schwache Reaktion auf Colistin. Spezifische IgE-Antikörper, eine unspezifische bronchiale Hyperreagibilität oder eine bronchiale Obstruktion waren nicht nachweisbar. Im Rahmen einer inhalativen spezifischen Provokation mit Colistin kam es bei unauffälliger Lungenfunktion verzögert (nach 1 h) zu klinisch eindeutig behinderter Nasenatmung.

Fall 2: Bei der Tierärzthelferin N.S. (\*1982) trat beim Abfüllen bzw. Anrühren von Tylosin und Colistin Niesreiz, verstopfte Nase, hämorrhagischer Nasenausfluss, Augenrötung und -jucken sowie Hustenreiz auf. Im Prick- und Epikutantest konnte eine deutliche Sensibilisierung gegenüber Colistin, im Epikutantest verzögert auch gegen Tylosin nachgewiesen werden. Spezifische IgE-Antikörper, eine unspezifische bronchiale Hyperreagibilität oder eine manifeste bronchiale Obstruktion waren nicht nachweisbar. Eine spezifische inhalative Provokation erfolgte nicht. Nach innerbetrieblichen organisatorischen Maßnahmen (Abfüllung von Antibiotika durch Kolleginnen) sistierten die Beschwerden weitgehend. Bei erneuter Exposition (z. B. im Rahmen von Urlaubs- oder Krankheitsvertretung) traten jedoch trotz Atemschutz (P2) erneut Beschwerden auf.

Klinisch relevante beruflich bedingte Sensibilisierungen auf Colistin sind bisher lediglich aus der Produktion berichtet. Die beiden Fälle zeigen, dass in Nutztierpraxen grundsätzlich ebenfalls mit klinisch relevanten Sensibilisierungen zu rechnen ist. Arbeitsschutzmaßnahmen zur Expositionsminderung (Verwendung granulatartiger Medikamente, Absaugung, Atemschutz, konsequente Arbeitshygiene) sind daher unbedingt zu realisieren.

## Toxikologie, Biomarker

### P107 MoMar – eine prospektive Kohortenstudie und Probenbank zur Validierung von Tumormarkern

G. Johnen, D. Weber, T. Wiethage, B. Pesch, T. Brüning

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

Die jährlichen Neuerkrankungen an asbestassoziierten Tumoren werden infolge langer Latenzzeiten auch weiterhin auf hohem Niveau verbleiben. Mesotheliome und Lungenkrebs werden meist erst in späten Stadien diagnostiziert, so dass kaum Heilungschancen bestehen. Eine frühzeitige Diagnose mittels minimal-invasiver Biomarker, z. B. im Rahmen von Vorsorgeuntersuchungen in Hochrisikokollektiven, könnte die Heilungschancen wahrscheinlich deutlich verbessern. Mit dem Projekt MoMar (Molekulare Marker zur Krebsfrüherkennung) wird eine große Kohorte von asbestexponierten Probanden rekrutiert und jährlich untersucht, um ein Panel von Markern zu

validieren. Mit den dabei gewonnenen Blutproben soll zudem eine Probenbank aufgebaut werden, mit der auch zukünftige Biomarkern validiert werden können.

Nach Etablierung der Studieninstrumente und Aufbau einer komplexen Probenlogistik erfolgte ab Dezember 2008 die Rekrutierung und Untersuchung von Probanden. Das Kollektiv umfasst Versicherte von sechs Berufsgenossenschaften mit einer BK 4103, die im Rahmen regulärer Nachuntersuchungen zusätzlich eine Blutprobe abgeben und interviewt werden (geplant ca. 2000 Probanden über 5 Jahre). Ein Feldteam betreut und versorgt die beteiligten Praxen/Kliniken und holt die Proben regelmäßig ab. Zur Primärprobenverteilung wurde ein Robotersystem etabliert.

Bisher konnten 1200 Probanden an 23 Zentren rekrutiert werden. Der Altersmedian lag bei 71 Jahren (Spanne 43–90), die Teilnehmerate bei 91 %. Eine zweite bzw. dritte Untersuchung erfolgte inzwischen bei 600 der Probanden. Insgesamt wurden 25 000 Aliquots für die Probenbank generiert. Seit Studienbeginn sind vier Lungentumoren und ein Mesotheliom aufgetreten. Die Qualität der ausgefüllten Fragebögen war zufriedenstellend, die der Proben gut.

Nach dem bisherigen Verlauf der multizentrischen Rekrutierung kann die erforderliche Probandenzahl gut erreicht werden. Die Fallzahlen bewegen sich im berechneten Rahmen. Ein gut organisiertes Feldteam mit erprobter Logistik, eine umfassende Betreuung der Zentren und eine enge Zusammenarbeit mit den Berufsgenossenschaften sind dabei wesentliche Voraussetzung für eine gute Rekrutierungsrate und Probenqualität. Die etablierte Probenbank wird die Evaluierung neuer Biomarker zukünftig deutlich verkürzen, da die prospektiv gesammelten Proben kurzfristig für die retrospektive Validierung herangezogen werden können. Das entwickelte Studienkonzept bietet eine gute Basis für die wissenschaftliche Bearbeitung anderer arbeitsmedizinischer Fragestellungen.

### P108 Untersuchungen des Gens Ataxia telangiectasia Mutated (ATM) mittels epigenetischer und Expressionsmarker in einem Kollektiv beruflich strahlenexponierter Personen für den Aufbau einer Bioprobenbank

Y. von der Gathen<sup>1</sup>, G. Johnen<sup>1</sup>, P. Rozynek<sup>1</sup>, B. Pesch<sup>1</sup>, M. Lehnert<sup>1</sup>, D. Taeger<sup>1</sup>, O. Bryk<sup>1</sup>, D. Weber<sup>1</sup>, B. Dumont<sup>1</sup>, S. Naumann<sup>1</sup>, M. Gomolka<sup>2</sup>, M. Kreuzer<sup>2</sup>, T. Wiethage<sup>1</sup>, T. Brüning<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA);

<sup>2</sup>Bundesamt für Strahlenschutz, FB Strahlenschutz und Gesundheit, Oberschleissheim

Bioprobenbanken sind ein unverzichtbarer Bestandteil zukünftiger medizinischer Forschung. Auch in der Arbeitsmedizin kommt ihnen eine bedeutende Rolle zu, beispielsweise für die Evaluierung von Biomarkern zur Früherkennung berufsbedingter Krebserkrankungen. So können Marker weitaus schneller validiert werden. Aus diesem Grund wird eine Biobank auf Basis der weltweit größten Kohorte beruflich strahlenexponierter Personen aufgebaut. Es handelt sich dabei um ehemalige Uranbergbaubeschäftigte der SDAG Wismut.

Da die Proben der Biobank insbesondere auch für Fragestellungen zur Krebsentstehung heranzuziehen sind, sollten diese mit dem Gen Ataxia telangiectasia Mutated (ATM) auf ihre Verwendbarkeit zur Analyse von DNA-Methylierung und mRNA-Expression geprüft werden.

Nach Zustimmung von 442 Probanden wurde diesen, eingeteilt in zwei Expositionsgruppen, im Rahmen von erweiterten nachgehenden Untersuchungen Blut entnommen. Die Promotor-Methylierung von ATM wurde mit Hilfe der methylierungsspezifischen PCR untersucht. Zur Bestimmung des globalen Methylierungsstatus wurde LINE1 mittels Pyrosequencing analysiert. Die Analyse der mRNA von ATM sowie des Referenzgens GAPDH erfolgte mit TaqMan-Assays.

Die Beschäftigten wurden in hoch- (WLM (working level months) > 750) und niedrig-radonexponierte Probanden (WLM < 50) eingeteilt. Bei der Methylierung des Gens ATM war kein signifikanter expositionsabhängiger Unterschied zu erkennen.

Die Methylierung von LINE1 zeigte zwar einen Unterschied zwischen beiden Expositionsgruppen, dieser bewegte sich aber im Rahmen der natürlichen Variationen dieses Markers. Die mRNA-Analyse ergab eine geringe signifikante Herunterregulierung in der ATM-Expression bei Niedrigexponierten im Vergleich zu Hochexponierten.

Für den Aufbau einer großen Bioprobenbank ist die Probenqualität ein entscheidender Faktor. Repräsentativ für die wichtigen molekularen Ebenen Genexpression und epigenetische Genregulation wurde das für Strahlungsexpositionen relevante Gen ATM untersucht. Hier zeigten sich zwischen Hoch- und Niedrigexponierten keine Unterschiede bei der Methylierung, jedoch geringe statistisch signifikante Unterschiede bei der mRNA-Expression. Eine Verifizierung in einem größeren Kollektiv ist zu erwägen.

## P109 Bestimmung der zeit- und konzentrationsabhängigen Bildung spezifischer anti-Benzo[a]pyren-7,8-diol-9,10-epoxid-DNA-Addukte in humanen A549-Lungenkarzinomzellen nach Benzo[a]pyren-Exposition in vitro

S. Plöttner, B. Marczynski, H. Käfferlein, B. Engelhardt, A. Erkes, H. Groth, K. Schmitz, P. Welge, T. Brüning

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

Die Substanzklasse der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) umfasst mehrere hundert Verbindungen mit unterschiedlichem kanzerogenem Potenzial, die am Arbeitsplatz stets in Gemischen vorkommen. Für die Abschätzung des kanzerogenen Potenzials von PAK-Gemischen gilt Benzo[a]pyren (B[a]P) als Leitsubstanz. Ziel der vorliegenden Pilotstudie war es, in humanen Lungenzellen die zeit- und konzentrationsabhängige Bildung von anti-Benzo[a]pyren-7,8-diol-9,10-epoxid (anti-BPDE)-DNA-Addukten nach B[a]P-Exposition zu untersuchen.

Als In-vitro-Modell wurden A549-Lungenkarzinomzellen verwendet, die Eigenschaften von Alveolarepithelzellen vom Typ II aufweisen. Sie exprimieren fremdstoffmetabolisierende Enzyme und sind somit in der Lage, B[a]P metabolisch zu aktivieren. In Inkubationsexperimenten wurden A549-Zellen 24 h und 48 h lang mit B[a]P behandelt. Zytotoxische Effekte wurden mit Hilfe des Neutralrot-Tests ermittelt. Die Bildung spezifischer anti-BPDE-DNA-Addukte wurde mittels HPLC und Fluoreszenzdetektion bestimmt.

Eine reproduzierbare zeit- und konzentrationsabhängige Bildung von anti-BPDE-DNA-Addukten wurde nach Inkubation mit B[a]P nachgewiesen. Maximale Adduktraten von  $340,5 \pm 39,1$  und  $599,6 \pm 132,4$  anti-BPDE/108 Nukleotiden wurden nach Inkubation mit  $1 \mu\text{M}$  (24 h) bzw.  $3 \mu\text{M}$  B[a]P (48 h) gemessen. Bei noch höheren Konzentrationen wurde eine Reduktion der mittleren Adduktraten beobachtet. Dieser Rückgang war nach 24 h stärker ausgeprägt als nach 48 h. Nach 24 h langer Inkubation mit  $\geq 10 \mu\text{M}$  B[a]P bzw. nach 48 h mit  $\geq 1 \mu\text{M}$  B[a]P wurden nur schwache zytotoxische Effekte (ca. 10 % in Relation zur Negativkontrolle) detektiert. Der beobachtete Rückgang der Adduktraten kann daher nur partiell auf Zytotoxizität zurückgeführt werden.

Die Inkubation von A549-Lungenkarzinomzellen mit B[a]P führte zu einer zeit- und konzentrationsabhängigen Zunahme von anti-BPDE-DNA-Addukten und zeigt, dass die verwendeten A549-Zellen in der Lage sind, mutagene DNA-Addukte zu bil-

den. Das benutzte Zellsystem und die im Rahmen dieser Arbeit generierten Daten können als Basis herangezogen werden, um genotoxische Eigenschaften einzelner PAK aber auch am Arbeitsplatz vorkommender PAK-Gemische zu untersuchen und einen Beitrag zur Frage synkanzerogener Wirkungen von PAK leisten.

## P110 Signalwege der Kanzerogenese biobeständiger faseriger und granularer Stäube

S. Helmig<sup>1</sup>, D. Walter<sup>1</sup>, E. Dopp<sup>2</sup>, J. Schneider<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Justus-Liebig Universität Gießen; <sup>2</sup>Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universität Duisburg-Essen

Die Abschätzung des kanzerogenen Potenzials biobeständiger faseriger und granularer Stäube ist in der Arbeitsmedizin von großem Interesse. Die Identifizierung eines Algorithmus könnte ein hilfreicher Beitrag zur Klassifizierung eines Gefahrenpotenzials sein. Die molekulare Charakteristik von Fasern und Stäuben in Zellen, kann hierfür wertvolle Informationen liefern. Wir haben das Gen-Expressionsprofil von Krokydolith sowie Chrysotil repräsentativ für biobeständige Fasern und Titanoxid (TiO<sub>2</sub>), Zirkoniumoxid (ZrO<sub>2</sub>) sowie Hämatite, repräsentativ für biobeständige granulare Stäube (GBS) verglichen. SV-40 virustransformierte humane Bronchialepithelzellen (Beas-2B) wurden mit Krokydolith, Chrysotil, TiO<sub>2</sub> (100–200 nm), ZrO<sub>2</sub> (50–100 nm) sowie Hämatit (20 nm) für 48 h exponiert. Eine Charakterisierung der Stäube erfolgte mittels Transmission Elektronenmikroskopie (TEM) bzw. Thermogravimetrie (TG). Mit dem Human Stress & Toxicity Pathway Finder PCR Array (SABioscience) wurde die mRNA Expression von 24, für die Krebsentstehung relevanten, Genen ermittelt.

Signifikante mRNA Expressionänderungen bei Signalmolekülen relevant für die Krebsentstehung, wurden am häufigsten von Krokydolith (15/24), gefolgt von Chrysotil (6/24) induziert. TiO<sub>2</sub> (2/24) rief ähnliche Veränderungen wie ZrO<sub>2</sub> (2/24) hervor, während Hämatit als „echter“ Nanopartikel keine Expressionänderung bei den untersuchten Molekülen verursachte.

Die Erstellung eines Genexpressionsprofils ist eine nützliche Methode, um frühe molekulare Ereignisse zu untersuchen. Ergebnisse von Stäuben mit bekanntem Gefährdungspotenzial, könnten zukünftig helfen, das Risiko für neue Stoffe einzuschätzen.

Das Projekt wurde gefördert von der E.W. Baader-Stiftung.

## P111 Identification of protein complexes involved in calcium and iron homeostasis after TCDD exposure

N. Verma<sup>1</sup>, F. Petrat<sup>2</sup>, S. Schmitz-Spanke<sup>1</sup>, A. Rettenmeier<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Essen;

<sup>2</sup>Institut für Physiologische Chemie, Universitätsklinikum Essen

Dioxin is an environmental contaminant, believed to affect basic biological equilibria such as calcium and iron homeostasis. However, the molecular mechanisms underlying these effects are still largely unknown. This strongly hampers the estimation of the hazard to humans associated with dioxin exposure and necessitates further studies aimed at the clarification of these mechanisms. It has been suggested that nearly all biological and biochemical processes are mediated by protein complexes. The most commonly used technology for monitoring changes in the expression of complex protein mixtures is still 2D gel electrophoresis, but this method suffers from poor expression of low or moderately abundant proteins. Blue native PAGE and subcellular fractionation form an ideal partnership when it comes to enrichment and analysis of intracellular organelles and low abundant multiprotein complexes. The aim of the study is to identify and characterize multiprotein complexes by Blue native PAGE to elucidate the network of protein-protein interactions that regulate protein function after dioxin exposure.

**Methodology:** Sample preparation and subcellular fractionation. RT4 cells were cultured in McCoy's 5A medium. Cells at confluence were harvested and fractionated into cytosolic, membrane/organelle and nuclear fraction by using the proteoextract subcellular proteome extraction kit.

**First dimension (BN-PAGE):** 50 µg of protein sample was mixed with 5 % of Coomassie blue G-250 (CBB G-250) and loaded in each lane of 4–15 % polyacrylamide native gradient gels. The running buffers were the anode buffer (50 mM Bis-Tris, pH 7.0) and the blue cathode buffer (15 mM Bis-Tris, pH 7.0, 50 mM Tricine and 0.02 % CBB G-250). Electrophoresis was performed at 10 mA for approximately 4 h at 4 °C, and stopped when the tracking line of CBB G-250 dye had left the edge of the gel.

**Second-dimension (SDS-PAGE) and mass spectrometry:** The lanes from the first dimension were cut into individual strips and equilibrated in denaturation buffer (1 % SDS and 1 % IAA) for 30 min at room temperature. After equilibration the stripes were placed into a 12 % SDS gel of

the same thickness. The second-dimension run was performed according to standard protocols. At the end of the run, the gel was stained with Coomassie and the spots were picked up for mass spectrometry.

BN/SDS-PAGE combined with MS led to the identification of proteins involved in the regulation of both calcium and iron homeostasis in dioxin-exposed cells. These results demonstrate for the first time that dioxin exposure simultaneously affects calcium and iron metabolism. Since important iron and calcium requirement changes occur during the regulation of cell growth, the protein expression changes observed in our study may be associated with dioxin-dependent cell-fate decisions.

## P112 Hohe innere Chrom- und Cobalt-Belastungen durch eine Hüftgelenksprothese – ein Fallbericht

J. Bertram<sup>1</sup>, T. Schettgen<sup>1</sup>, J. Lang<sup>2</sup>, H. Raithe<sup>1</sup>, T. Kraus<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum der RWTH Aachen; <sup>2</sup>Praxis für Innere Medizin, Aachen

Als Bestandteil von hochlegierten Edelstählen wird Cobalt (Co) gemeinsam mit Chrom (Cr) unter anderem auch in Gelenkprothesen eingesetzt. Eine substantielle Freisetzung dieser Metalle in den Blutkreislauf sollte auch unter Worst-case-Bedingungen im Einsatz nicht erfolgen.

In unserer Ambulanz hat sich ein 58-jähriger Mann vorgestellt, dessen Hüftgelenksprothese nach Angaben des Herstellers fehlerhaft ist und wegen ausgeprägter Beschwerden ausgetauscht werden sollte. In diesem Zusammenhang erfolgte bei dem Patienten u. a. ein Biomonitoring der Metalle Cr und Co in Blut und Urin vor und nach Entfernung der TEP sowie eine Gewebeanalyse von Proben, die im Rahmen der operativen Intervention gewonnen wurden.

Die Cr- und Co-Konzentrationen im Blut bzw. Urin vor der Prothesenentfernung lagen bei 24,2 und 79,5 µg/l Vollblut bzw. 78 und 214 µg/g Kreatinin im Harn. 35 Tage nach der operativen Prothesenentfernung lagen die Konzentrationen bei 11,0 und 41,4 µg/l bzw. 28,6 und 25,2 µg/g Kreatinin. Die Gewebekonzentrationen lagen für Cr bzw. Co im Bereich der Gelenkkapsel bei 1513 bzw. 142 µg/g Trockengewicht (TG), im Bereich der Pfanne bei 369 bzw. 37,2 µg/g TG und im Bereich des Femurschaftes bei 1149 bzw. 128 µg/g TG.

Die innere Belastung des Patienten wird nach dem Austausch des Implantats weiterverfolgt, um so einen Beitrag zur Kinetik beider Metalle zu leisten.

Im Vergleich mit Literaturdaten handelt es sich im vorliegenden Fall um eine außerordentlich hohe Belastung, die in dieser Form auch bei beruflichen Chrom- und Cobaltexpositionen selten vorkommt. Dies liegt wahrscheinlich an dem fehlerhaften Implantat. Da der Prothesentyp häufig eingesetzt wurde, ist damit zu rechnen, dass es sich nicht um einen Einzelfall handelt. Mögliche akute und chronische Gesundheitsstörungen sind in diesem Zusammenhang zu diskutieren.

## P113 In-vitro-Untersuchungen zur Quecksilberbelastung der Innenraumluft nach initiiertem Zerstörung von kommerziellen Energiesparlampen

M. Erler, R. Schiele

Institut für Arbeits-, Sozial-, Umweltmedizin und -Hygiene, Jena

Zum Thema Energiesparlampen kursieren viele Vorurteile zum Gebrauch dieser Lampen, insbesondere durch das in diesen Lampen enthaltene Quecksilber. Im Normalbetrieb sind die Lampen diesbezüglich völlig unproblematisch. Bei Bruch oder Zerstörung kann jedoch flüchtiges Quecksilber in die Raumluft entweichen. Ziel der Arbeit war es deshalb, die Quecksilberfreisetzung bei Energiesparlampen nach ihrer Zerstörung im Betriebszustand zu messen. Dazu wurden willkürlich Lampen ausgewählt. Eine entsprechende Messapparatur wurde entwickelt und eingesetzt. Untersucht wurden 10 Standardmodelle mit 10–12 Watt, die jeweils die 60-Watt-Glühbirne ersetzen sollen – alle mit E27-Schraubsockel, und zwar sowohl die klassischen Röhren wie auch die Birnenform. Die Testung der Lampen erfolgte in einer geschlossenen Box. Die Lampen brannten 10 Minuten, danach erfolgte die, von außen zu steuernde, Zerstörung der Lampe mit anschließender Quecksilbermessung bei Raumtemperatur. Der anteilige Quecksilberinhalt der Energiesparlampen war nicht bekannt.

Der Konzentrationsnachweis von Quecksilber erfolgte mittels Kaldampf-Atomabsorptionsspektroskopie. Bei den untersuchten Leuchten lag die Quecksilberkonzentration in diesem Kammerversuchen unter der Nachweisgrenze des Messsystems von 0,1 µg/m<sup>3</sup>. Der Luftgütwert der WHO von 1 µg/m<sup>3</sup> als Wert für Innenraumluft wird damit deutlich eingehalten. Modellstudien zeigten, dass bei Raumluftwerten von weniger als 4 µg/m<sup>3</sup> auch keine Erhöhung der Quecksilberkonzentrationen in Blut oder Urin gegenüber Normalbefunden festgestellt werden.

Der Einsatz von Kompaktleuchtstofflampen für allgemeine Beleuchtungszwecke im Haushalt ist unter Quecksilberaspekten nicht bedenklich. Die Befürchtung, sich nach Glasbruch negativ auf die Gesundheit auszuwirken, insbesondere nach Explosion im Betriebszustand, ist unter toxikologischen Aspekten unbegründet. Eine positive gesundheitliche Wirkung durch eine Verminderung von Quecksilberbelastungen in Innenräumen bei Verzicht auf derartige Lampen ist unwahrscheinlich.

## **P114** Follikuläres Lymphom durch Ethylenoxid? Eine Kasuistik

J. Henry, T. Behrens, H. Kafferlein, T. Brüning

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

Der Ursachenzusammenhang zwischen Expositionen gegenüber Ethylenoxid (EO) und dem gehäuftem Auftreten von Non-Hodgkin-Lymphomen (NHL) wird immer wieder diskutiert. Vorliegende Bewertungen der MAK-Kommission (Kategorie II, 1984) und der IARC (Kategorie I, 1994/2009) berücksichtigen jedoch neuere Studien nicht.

Der 46-Jährige erkrankte Anfang 2010 an einem folliculären Lymphom Grad II im Stadium II A. Seit Involved-field-Bestrahlung besteht eine komplette Remission.

Seit 1983 arbeitet der Patient bei einem Hersteller von Einmalspritzen, zunächst in der Prägeabteilung und Verpackung, später als Begasungsleiter in der Sterilisation. Bis 1995 lag eine hohe Exposition gegenüber EO vor, mehrfache Messungen ergaben deutliche Überschreitungen des damals gültigen Grenzwertes – im Arbeitsbereich bis  $100 \text{ mg/m}^3$  (ca. 55 ppm), im Pausenraum bis  $20 \text{ mg/m}^3$  (ca. 11 ppm).

Die IARC stellte 1994 und 2009 fest, dass zahlreiche Studien eine Assoziation von EO mit bösartigen Erkrankungen des lymphatischen/hämatopoetischen Systems sowohl beim Menschen als auch bei Tieren zeigten, wobei die epidemiologische Daten-

lage inkonsistent sei. Neuere, bei dieser Bewertung nicht berücksichtigte Studien ergeben ein einheitlicheres Bild und zeigen ein erhöhtes Risiko für bösartige Tumoren des lymphatischen und hämatopoetischen Systems, insbesondere nach höherer Exposition gegenüber EO, auch wenn Unsicherheiten hinsichtlich einer quantitativen Dosis-Wirkungs-Beziehung bestehen. Im konkreten Einzelfall konnten wir daher derzeit nur mit „non liquet“ entscheiden und empfahlen eine Wiederaufnahme des Verfahrens, sobald eine wissenschaftliche Bewertung bzw. neue Erkenntnisse vorliegen.

Die Ergebnisse neuerer Studien deuten auf einen Ursachenzusammenhang zwischen EO-Expositionen und dem gehäuftem Auftreten von NHL, insbesondere in Arbeitsbereichen mit höherer EO-Exposition hin. Da jedoch weiterhin Unsicherheiten hinsichtlich der Ableitung einer Dosis-Wirkungs-Beziehung und der tatsächlichen Risikoerhöhung bestehen, wäre eine Aufarbeitung und erneute wissenschaftliche Bewertung in den entsprechenden Gremien wünschenswert.

## **P115** Randbedingungen bei Untersuchungen an Probanden in Expositionslaboratorien

C. Monsé, H. Broding, B. Jettkant, H. Berresheim, K. Sucker, J. Bünger, T. Brüning

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

Bei der Ableitung von Arbeitsplatzgrenzwerten (AGW) werden neben tierexperimentellen und epidemiologischen Ergebnissen auch im zunehmenden Maße Humandaten herangezogen, die aus Studien in Expositionslaboratorien gewonnen werden. Dabei zeigt sich, dass neben unterschiedlichen Effektmessungen, auch Laborausstattungen, Geräteeinstellungen und Methoden für ähnliche Expositionsszenarien eine unüberschaubare Vielfalt von Testbedingungen verursachen. Daher wäre eine Harmonisie-

rung wünschenswert, die es ermöglicht, die Planung, Durchführung und Auswertung von Expositionsstudien zu standardisieren. Einen solchen Standard hat das IPA für hausinterne Untersuchungen erarbeitet und stellt diesen nachfolgend vor.

Nach dem Aufbau des IPA-Expositions-labors wurden verschiedene Validierungsexperimente durchgeführt, um die generierten Gas- und Partikelatmosphären zu charakterisieren. Zunächst kamen Schwefelhexafluorid und Rußnanopartikel zum Einsatz, mit deren Hilfe das Dosiersystem optimiert, verschiedene Inhomogenitätsprofile erstellt und die Analytik etabliert wurde. Zusätzlich wurden n-Butanolexperimente im unteren ppb-Bereich durchgeführt, um das Verhalten von Konzentrationswechseln zu studieren. Bei der Durchführung der ersten Humanstudie (CO<sub>2</sub>-Studie) wurden die relevanten Klimaanlagenparameter derart angepasst, dass die Probanden maximalen Komfort erlebten. Aus diesen Erfahrungen heraus können eine Reihe von Kriterien zur Harmonisierung abgeleitet werden.

Der Aufbau der Dosiertechnik und der Klimaanlage ermöglichen die Produktion homogener Atmosphären, die zeitlich konstant und reproduzierbar einstellbar sind. Außerdem sind Simulationen von Spitzenbelastungen möglich, da verschieden hohe Zielkonzentrationen innerhalb von etwa 30 min stabil erzeugt werden können. Dabei spielt die Luftaustauschrategie eine entscheidende Rolle, wobei verlässliche Ergebnisse mit einem 12fachen Luftwechsel pro Stunde erreicht werden. Bei der CO<sub>2</sub>-Studie zeigte sich, dass die Behaglichkeit der Probanden bei einer vierstündigen Exposition bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchte am größten ist.

Die Erfahrungen aus der Validierungsphase und der Betrieb des IPA-Expositions-labors liefern eine Reihe von Vorschlägen, die als Grundlage einer weitergehenden Harmonisierung dienen können. Der Maßnahmenkatalog wird durch allgemeine Kriterien vervollständigt, die sich aus grundsätzlichen Zielen einer Harmonisierung ableiten lassen.

40 Millionen am Berg.  
Faszination und Höhenrisiko.



Th. Küpper • K. Ebel • U. Gieseler (Hrsg.)

# Moderne Berg- und Höhenmedizin

■ Handbuch für Ausbilder,  
Bergsteiger, Ärzte

ISBN 978-3-87247-690-6  
1. Auflage 2009, gebunden,  
vierfarbig, 544 Seiten  
Ladenpreis € 50,-, sFr 80,-



## Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir ..... Exemplar(e)  
von Th. Küpper et al. (Hrsg.),

**Moderne Berg- und Höhenmedizin**

(Best.-Nr. 69000), zum Preis von € 50,- zzgl. Versandkosten  
gegen Rechnung zu.

**Gentner Verlag**  
Buchservice Medizin  
Postfach 101742  
70015 Stuttgart  
Tel. 0711/63672-857

**MEHR  
INFORMATION  
UND ONLINE  
BESTELLEN:**



**Fax-Hotline: 0711/63672-735**

E-Mail: buch@gentner.de  
www.gentner.de  
(→ Buchshop Medizin)

Name, Vorname

Firma/Institution

Beruf/Abteilung/Funktion

Straße / Postfach

Nr.

Land

PLZ

Ort

Telefon

Telefax

E-Mail

Datum

Unterschrift

med\_229

## Forum Arbeitsphysiologie

### Tätigkeitsspezifische Beurteilung der körperlichen Leistungsfähigkeit

### FA6 Testung der Leistungsfähigkeit in körperlich fordernden Berufsgruppen – Exemplarisch am Beispiel des Militärs

S. Sammito<sup>1,2</sup>, O. Erley<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Sportmedizinisches Institut der Bundeswehr, Warendorf; Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; <sup>2</sup>Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr Koblenz, Laborabteilung IV – Wehrmedizinische Ergonomie und Leistungsphysiologie, Koblenz

Die Testung der körperlichen Leistungsfähigkeit anhand der Fahrradergometrie ist Bestandteil einiger arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen. Gerade in körperlich fordernden Berufen, wo eine mangelnde körperliche Leistungsfähigkeit oder krankhafte Veränderungen (z. B. KHK, Herzrhythmusstörungen) zur Gefährdung des Arbeitnehmers führen können, hat sich die Testung als wesentlicher Bestandteil dieser Vorsorgeuntersuchung etabliert (z. B. G26). In einigen Berufsgruppen wird unabhängig von arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen eine hohe körperliche Leistungsfähigkeit gefordert (z. B. Militär). Die Testung der körperlichen Leistungsfähigkeit anhand des

Fahrradergometers überprüft jedoch nur eine testspezifische Leistungsfähigkeit, eine Übertragung auf eine aufgaben- und arbeitsspezifische bzw. militärspezifische körperliche Leistungsfähigkeit ist damit nicht gegeben. Da jedoch die Testung unter realen Einsatzbedingungen nur schwer standardisiert und unter hohem Aufwand durchgeführt werden kann, werden sportmotorische und koordinative Tests stellvertretend angewandt.

Am Beispiel des 2010 für alle Soldaten verpflichtend eingeführten „Basis-Fitness-Tests“ werden exemplarisch die Testung speziell ausgewählter Fähigkeiten (Schnelligkeit, Koordination, Kraft und Ausdauer) dargestellt. Darüber hinaus soll am Beispiel des „Kommandotest“ für spezielle Sondergruppen Testung und Intervention im Längsverlauf dargestellt werden.

Mit dem „Basis-Fitness-Test“ und dem „Kommandotest“ stehen aktuell gut untersuchte und validierte Verfahren zur Verfügung, um im Rahmen sportmotorischer und koordinativer Testverfahren die körperliche Leistungsfähigkeit von Soldaten zu testen. Die Übertragbarkeit hoher Testergebnisse auf eine militärspezifische und aufgabenspezifische körperliche Leistungsfähigkeit im direkten Vergleich steht noch aus. Hier besteht in den kommenden Jahren noch deutlicher Forschungsbedarf.

## Kolloquien

### Arbeitsmedizinisches Kolloquium der DGV I: Volkskrankheit Allergie – Herausforderung für den Arbeitsschutz?

#### K3 Die aktuelle Therapieallergene-Verordnung: Hintergrund und Auswirkungen

S. Vieths

Paul-Ehrlich-Institut, Vizepräsident, Langen

Für die spezifische Immuntherapie als kausale Therapie von Allergien stehen in Deutschland neben zugelassenen, im Voraus in Chargen hergestellten Fertigarzneimitteln auch von der Pflicht zur Zulassung ausgenommene, individuelle Rezepturen (IR) zur Verfügung. Für solche Individualrezepturen ist keine unabhängige Risiko-Nutzen-Bewertung möglich.

Mit dem Inkrafttreten der Therapieallergene-Verordnung (TAV) am 14. 11. 2008 wurde diese Ausnahme auf Therapieallergene zur Behandlung von seltenen Allergien beschränkt. IR, die mindestens eines der im Anhang der TAV genannten Allergene enthalten [Spezies aus der Familie Poaceae außer *Poa mayns* (Süßgräser außer Mais), *Betula sp.* (Arten der Gattung Birke), *Alnus sp.* (Arten der Gattung Erle), *Corylus sp.* (Arten der Gattung Hasel), *Dermatophagoides sp.* (Arten der Gattung Hausstaubmilbe), Bienengift und Wespengift], mussten dem Paul-Ehrlich-Institut bis zum 14. 05. 2009 angezeigt werden, um ihre Verkehrsfähigkeit zu behalten. Dabei musste festgelegt werden, ob für die IR bis Dezember 2010 ein Antrag auf Zulassung gestellt wird oder diese lediglich bis zum 14. 11. 2011 „abverkauft“ werden.

Die Bulks, aus denen die IR hergestellt werden, unterliegen seit Oktober 2009 der staatlichen Chargenprüfung. Zum Stichtag wurden fast 7000 IR von 10 pharmazeutischen Unternehmen angezeigt. Anträge auf Zulassung wurden für 123 IR gestellt.

Dies zeigt, dass, obwohl für alle im Anhang der TAV angeführten Allergene zugelassene Fertigarzneimittel zur Verfügung stehen, gleichzeitig eine große Zahl individueller Rezepturen mit unbekannter Qualität, Sicherheit und Wirksamkeit vertrieben wurde.

#### K4 Allergene am Arbeitsplatz – Allergiker im Beruf

M. Raulf-Heimsoth

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGVU, Institut der Ruhr-Universität Bochum, Allergologie/Immunologie

Allergien sind chronisch bzw. chronisch-rezidivierend, bringen erhebliche Einschränkungen der Leistungsfähigkeit mit sich und führen zu großen sozioökonomischen Belastungen (Weißbuch2010). Berufliche bedingte Allergien gehören schon seit Jahren zu den häufigsten angezeigten Berufskrankheiten. Die Allergie-Problematik an Arbeitsplätzen ist vielfältig, da einerseits zahlreiche Arbeitsstoffe als potenzielle Allergieauslöser wirken können und Expositionsgefährdungen an den entsprechenden Arbeitsplätzen vorliegen und andererseits auch Personen mit Allergien gegen Umweltstoffe (u. a. Pollen) und u. a. saisonalen Beschwerden ihre Tätigkeiten ausüben müssen. Beide Personengruppen haben gesundheitliche allergische Beschwerden am Arbeitsplatz. Darüber hinaus ist in den nächsten Jahren mit einem Anstieg von Sensibilisierten und an Allergie Erkrankten in Deutschland zu rechnen, da zunehmend Personen, die sich in Arbeitsprozessen befinden, betroffen sein können.

Zu den allergischen Berufskrankheiten (BK) gehören das allergische Asthma und die allergische Rhinitis (BK-Nr. 4301), die allergische Alveolitis (BK-Nr. 4201) und die allergische Hauterkrankung (BK-Nr. 5101). Grundsätzlich können fast alle ubiquitären Inhalationsallergene zu Berufsallergenen werden. Zusätzlich gibt es auch Allergene, die nur während Produktionsprozessen und bei speziellen beruflichen Tätigkeiten in relevantem Umfang auftreten. Weit über 250 Arbeitsstoffe konnten mittlerweile als potenzielle Auslöser einer Typ-1-Allergie beschrieben werden. Während hochmolekulare Arbeitsstoffe in der Regel Proteine bzw. Glykoproteine sind und IgE-vermittelte Symptomaten wie Rhinitis, Konjunktivitis, Asthma bronchiale usw. auslösen, kann in der Differenzialdiagnostik bei den niedermolekularen Stoffen häufig nicht eindeutig zwischen der immunologisch-allergischen und nichtimmunologischen Komponente unterschieden werden. Unter den bestätigten Fällen einer Berufskrankheit sind nach wie vor die häufigsten Auslöser Mehle und Mehlprodukte, Stäube von Nahrungs- und

Futtermitteln sowie Labor- und Nutztierstäube. Neben der systematischen Erforschung einzelner Berufsallergene wie z. B. Allergenen aus Naturlatex und des Weizenmehls werden atemwegsensibilisierende Wirkungen von zahlreichen Arbeitsstoffen nur als Einzelfallberichte dokumentiert. Dementsprechend liegen nur wenige Diagnostika in standardisierter Form vor. Handlungsbedarf bei allergischen Berufserkrankungen besteht daher nicht nur im Bereich der Primärprävention, sondern auch im Bereich der Diagnostik und Behandlung. Die Basis dafür stellen nicht nur fundierte Erkenntnisse über die allergenen Stoffeigenschaften, sondern auch über individuelle und berufliche Risikofaktoren dar.

### Arbeitsmedizinisches Kolloquium der DGVU II: Akzeptanz von Risiken in der Arbeitsmedizin

#### K5 Expositions-Risiko-Beziehungen, ein neuer Ansatz zur Bewertung der Exposition gegenüber krebserzeugenden Stoffen

H. Bender

BASF AG, GUS/TD - M940, Ludwigshafen

Kanzerogene können in Stoffe mit nichtgenotoxischem und mit genotoxischem Wirkprinzip unterschieden werden. Da nichtgenotoxische Stoffe eine Wirkschwelle besitzen kann ein Arbeitsplatzgrenzwert abgeleitet werden, unterhalb dessen keine krebserzeugende Wirkung besteht. Zum Schutz der Beschäftigten kann bei Einhaltung dieses gesundheitsbasierten Grenzwertes im Allgemeinen eine Gesundheitsgefährdung ausgeschlossen werden.

Für genotoxische Stoffe wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass keine Wirkschwelle existiert. Zur Minimierung der Arbeitsplatzrisiken müssen daher alternative Konzepte verwendet werden. Früher wurden zur Festlegung der Arbeitsschutzmaßnahmen die sog. TRK-Werte verwendet. Diese technische Richtkonzentrationen orientierten sich am Stand der Technik; das damit assoziierte Krebsrisiko war, von Ausnahmen abgesehen, nicht bekannt. Die mit der Exposition verbundenen Gesundheitsrisiken waren daher weder transparent noch für die Beschäftigten erkennbar.

Im Sinne eines modernen Schutzkonzepts wurden die TRK-Werte durch risikobezogene Grenzwerte ersetzt. Die Festlegung der stoffspezifischen Konzentrationen erfolgt mit Hilfe der für jeden Stoff abzuleitenden Exposition-Risiko-Beziehung. Als obere Schwelle wurde ein sog. Toleranzrisiko festgelegt. Arbeitsplatzexpositionen mit höherem stoffspezifischen Krebsrisiko sollen künftig nicht mehr zulässig sein, nicht mehr toleriert werden. Als untere Schwelle wurde das Akzeptanzrisiko definiert, unterhalb dessen kein relevantes zusätzliches Krebsrisiko mehr besteht; diese Arbeitsplatzrisiken gelten somit als gesellschaftspolitisch akzeptiert.

Die Festlegung des Akzeptanz- und Toleranzrisikos erfolgte nach intensiver Diskussion und Beratung in einer Projektgruppe des AGS (Ausschuss für Gefahrstoffe), in dem alle gesellschaftlich relevanten Gruppen vertreten waren. Die Überlegungen und Begründung zur Festlegung der stoffübergreifenden Risikozahlen werden dargestellt und erläutert. Ausgangspunkt waren unter anderem die realen Arbeitsplatzrisiken der deutschen Wirtschaft in unterschiedlichen Wirtschaftsbereichen, unabhängig ob ausgelöst durch unfallartige Ereignisse oder durch Berufskrankheiten.

Ergänzend wurden die Krebsrisiken bewertet, die nicht durch krebserzeugende Arbeitsstoffe ausgelöst werden. Zusätzlich wurden die Risiken der Allgemeinbevölkerung gegenüber unterschiedliche krebsauslösende Faktoren untersucht und die Risiken einer vergleichenden Betrachtung unterzogen.

Am Ende dieses gesellschaftspolitischen Konsensprozesses wurde für das Toleranzrisiko ein Wert von 4 zu 1000 festgelegt, für das Akzeptanzrisiko vorläufig ein Wert von 4 zu 10 000, zwischen 2013 und 2018 wird die Absenkung auf 4 zu 100 000 geprüft. Die Risikozahlen beschreiben die Wahrscheinlichkeit an Krebs zu erkranken, bei einer täglich 8-stündigen, konstanten Exposition gegenüber dem krebserzeugenden Stoff, bei einer wöchentlichen Arbeitszeit von 5 Tagen, bei 220 Arbeitstagen pro Jahr. Unterstellt wird, dass diese Exposition während des gesamten Arbeitslebens über 40 Jahre besteht.

## K6 Referenzwerte im Kontext der Risikodiskussion

J. Angerer, T. Weiß

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

Mit Novellierung der Gefahrstoffverordnung bestanden an Arbeitsplätzen in Deutsch-

land zunächst keine Grenzwerte für krebserzeugende Arbeitsstoffe. Mittlerweile wurden durch AK „Risikoakzeptanz“ des Ausschusses für Gefahrstoffe (AGS) stoffübergreifende Risikogrenzen definiert (Akzeptanz-, Toleranzrisiko). Anhand sog. Expositions-Risiko-Beziehungen (ERB) werden daraus durch den AGS stoffspezifische Grenzwerte für die Arbeitsplatzluft abgeleitet.

Darüber hinaus hat der Sachverständigenkreis „Biomonitoring“ des AGS eine Empfehlung für Biomonitoringuntersuchungen bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen erarbeitet, die vom Ausschuss für Arbeitsmedizin bestätigt wurde. Demnach sollen auf der Basis der ERB arbeitsmedizinische Äquivalenzwerte in biologischem Material abgeleitet werden, die dem Akzeptanz- bzw. Toleranzrisiko entsprechen. Sofern vom AGS noch keine entsprechenden ERB verabschiedet wurden, sollen übergangsweise Referenzwerte im biologischen Material für die Beurteilung der inneren Belastung im Rahmen arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen nach ArbMedVV herangezogen werden. Referenzwerte werden vom Umweltbundesamt und der MAK-Kommission erarbeitet.

Der Referenzwert für einen chemischen Stoff im Körper ist ein rein statistischer Wert, der aus einer Reihe von entsprechenden Messwerten einer repräsentativen Stichprobe aus einer Bevölkerungsgruppe abgeleitet wird und im Allgemeinen als das 95. Perzentil der Stichprobe definiert wird. Das bedeutet, dass 95 % der Messwerte aus der Stichprobe unter diesem die Hintergrundbelastung beschreibenden Wert liegen.

Mittels Biomonitoring kann somit bei Beschäftigten festgestellt werden, ob und in welchem Ausmaß eine im Vergleich zur Stichprobe zusätzliche systemische Belastung vorliegt. Eine Erhöhung des Krebsrisikos ist lt. der Empfehlung dann anzunehmen/zu befürchten, wenn die innere Belastung „eindeutig“ über der Hintergrundbelastung der Allgemeinbevölkerung liegt. Allerdings kommt dem Referenzwert per se keine gesundheitliche Bedeutung zu, ein mit diesem Wert verbundenes Risiko kann ohne Dosis-Risiko-Beziehung nicht beziffert werden. Da bei Überschreitung des Referenzwertes Maßnahmen abzuleiten sind, ist der Definition des Begriffs „eindeutig“ besondere Beachtung zu schenken. Im Vortrag werden anhand von Beispielen Einflussfaktoren auf die Höhe der Hintergrundbelastung und die Problematik des stark unterschiedlichen kanzerogenen Potenzials verschiedener kanzerogener Arbeitsstoffe aufgezeigt.

## Kolloquium „Berufsbedingte Hautkrankheiten“

### K11 Irritation als Wegbereiter der Kontaktallergie

M. Fartasch<sup>1</sup>, A. Schnuch<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Abt. für klin. und exp. Berufsdermatologie, Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Institut der Ruhr-Uni Bochum (IPA); <sup>2</sup>IVDK-Zentrale, Institut an der Universität Göttingen

Nach neueren Forschungsergebnissen können vorbestehende oder simultan bestehende Irritationen der Haut, die Entstehung von berufsbedingten allergischen Kontaktekzemen begünstigen und/oder verstärken.

Verschiede Aspekte der Wechselbeziehungen zwischen Irritationen und Allergenen lassen sich grob einteilen in a) Penetrationsfähigkeit der Substanz und Einwirkung auf die epidermale Barriere und auf die Keratinozyten, b) Wechselwirkungen mit der Langerhanszelle, c) stoffspezifische Besonderheiten.

Dabei beruht die allergiefördernde Wirkung eines Irritans mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht nur auf einer erhöhten Penetrationsrate durch die geschädigte epidermale Barriere, sondern ebenso auf den immunologischen Effekten der irritativen substanzspezifisch induzierten Entzündungen, die das Immunsystem alarmieren und aktivieren.

### K12 Lichtschutz in Beruf und Freizeit (sinnvolle Maßnahmen, korrekte Anwendung)

D. Becker

Hautklinik der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Während sich die wesentliche Gefährdung durch UV-Strahlung im Privatbereich aus dem Umgang mit direkter Sonnenbestrahlung ergibt, müssen im Arbeitsleben zusätzlich auch technische Quellen berücksichtigt werden. Im Gegensatz zur beruflichen Exposition kann das Ausmaß der UV-Belastung in der Freizeit effektiv durch den Umgang mit den sonnenintensiven Stunden der Tagesmitte und durch bewussten Aufenthalt im Schatten gesteuert werden. Demgegenüber fällt es leichter, durch weitestgehend UV-dichte Arbeitskleidung große Flächen effektiv zu schützen und dies auch durch Kopfbedeckungen für das Schädeldach und – in Abhängigkeit vom Bautyp und der überwiegenden Körperhaltung – die obere Gesichtspartie zu erreichen.

Freizeitkleidung hingegen sollte nachvollziehbare Qualitätskriterien erfüllen, um auf die Anwendung von Lichtschutzmitteln unter dieser bei lichtempfindlichem Hauttyp verzichten zu können. Lichtschutzmittel werden immer dann benötigt, wenn die Überlastung der natürlichen Reparaturmechanismen der Haut unter UV-Einwirkung droht.

Neben der klassischen Schutzwirkung vor UVB oder der aus technischen Quellen stammenden UVC-Strahlung, kommt dem früher eher vernachlässigten Schutz vor UVA-Strahlung bis in den langwelligen Bereich große Bedeutung zu. Die korrekte Anwendung noch deutlich vor Beginn der UV-Exposition und die Einhaltung der vom Pigmentierungstyp und dem LSF-abhängigen Schutzzeit kann nur durch wiederholte Information des Anwenders gesichert werden. Die Akzeptanz hängt entscheidend von den galenischen Eigenschaften der Grundlagen ab und erfordert die Anpassung an den Hauttyp, die zu schützende Region (z. B. Schleimhautverträglichkeit im Augenbereich) und evtl. vorhandene Hauterkrankungen wie Ekzemen.

Die Wirksubstanzen lassen sich grob in organische UV-Filter, die UVB- und UVA-Strahlung absorbieren und in langwelligere Strahlung umwandeln und in physikalische Filter unterteilen, die neben der Absorption vor allem streuen und reflektieren. Neben Unverträglichkeiten bei atopischer Hautdiathese oder Neurodermitis durch die Wirkstoffe oder die Galenik können auch Kontaktsensibilisierungen und photoallergische Reaktionen entstehen, deren Entstehungsrisiko ein Kriterium für die Wahl des Produktes sein sollte. Auch ein wirksamer Schutz der Augen mit Schutzbrillen sollte Standard werden, um degenerativen Netzhauterkrankungen im Alter vorzubeugen.

## K13 Berufsbedingte Hautkrankheiten im Reinigungsgewerbe

A. Bauer<sup>1</sup>, J. Geier<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden; <sup>2</sup>Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Georg-August-Universität, Göttingen,

Berufsbedingte ekzematöse Erkrankungen, vor allem an den Händen, sind ein häufiges Problem im Reinigungsgewerbe.

Ziel ist die Ermittlung der Hauptallergene, Sensibilisierungshäufigkeiten und Zeitrends in den Sensibilisierungsprofilen bei weiblichen Reinigungskräften.

Wir analysierten die Epikutantestdaten von 803 weiblichen Reinigungskräften, die unter dem Verdacht auf ein berufsbedingtes allergisches Kontaktekzem in 45 dermatologischen Kliniken des IVDK von 1996 bis 2009 getestet wurden. Weibliche Patienten (mit Ausnahme von Reinigungskräften) mit berufsbedingten Handekzemen (n = 14494) und weibliche Kontrollen ohne berufsbedingte Handekzeme (n = 64736) dienten als Kontrollgruppen.

156 (19,4%) Reinigungskräfte gaben an, aktuell oder anamnestisch unter einem atopischen Ekzem zu leiden oder gelitten zu haben. 655 (81,6%) Reinigungskräfte litten unter berufsbedingten Handekzemen. Ein allergisches Kontaktekzem wurde bei 249 (31%) Reinigungskräften diagnostiziert. Im Vergleich zur Kontrollgruppe der Frauen ohne berufsbedingte Handekzeme waren weibliche Reinigungskräfte signifikant häufiger gegen berufsrelevante Allergene wie Thiurame (11,6%; 95%-CI 9,1–14,1% versus 1,5%; 95%-CI 1,4–1,6), Zinkdiethylthiocarbamate (3,4%; 95% CI 2,1–4,7 versus 0,4; 95%-CI 0,3–0,4) und Mercaptobenzothiazole (1,8; 95%-CI 0,7–2,9 versus 0,5; 95%-CI 0,4–0,6) sowie Formaldehyd (3,4%; 95%-CI 2,0–4,7 versus 1,4%; 95%-CI 1,3–1,5) sensibilisiert. Es fanden sich keine Unterschiede in den Sensibilisierungsprofilen bei weiblichen Reinigungskräften unter 40 im Vergleich zu über 40-jährigen Reinigungskräften.

Formaldehyd und Gummichemikalien wie Thiurame, Carbamate und Benzothiazole sind beruflich relevante Allergene im Reinigungsgewerbe. Die Sensibilisierungsraten sind weiterhin hoch. Diese Ergebnisse implizieren, dass sich die Expositionen zu berufsrelevanten Allergenen im Reinigungsgewerbe in den letzten Jahrzehnten nicht geändert haben und das die bisherigen Präventionsanstrengungen deutlich verstärkt werden müssen.



B. Rieke – Th. Küpper – C. M. Muth (Hrsg.)

## Moderne Reisemedizin

■ Handbuch für  
Ärzte  
Apotheker  
Reisende

1. Auflage 2010  
Gentner Verlag, Stuttgart  
ISBN 978-3-87247-708-8  
Gebunden, 544 Seiten, vierfarbig  
Ladenpreis: € 59,-; sFr 100,-



### Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir ..... Exemplar(e)  
der Neuerscheinung B. Rieke et al. (Hrsg.),  
„Moderne Reisemedizin“

(Best.-Nr. 70800), 1. Auflg. 2010, zum Preis von € 59,- zzgl.  
Versandkosten gegen Rechnung zu.

Gentner Verlag  
Buchservice Medizin

Postfach 101742  
70015 Stuttgart  
Tel. 0711/63672-857

Fax-Hotline:  
0711/63672-735

E-mail: buch@gentner.de  
www.gentner.de

MEHR  
INFORMATIONEN  
UND ONLINE  
BESTELN



Name, Vorname

Firma/Institution

Beruf/Abteilung/Funktion

Straße / Postfach

Nr.

Land

PLZ

Ort

Telefon

Telefax

E-Mail

Datum

Unterschrift

med\_246

## Symposien/Seminare

### BAuA-Symposium/Forum Epidemiologie

#### S11 Das Risikoakzeptanzmodell als Instrument für die Prävention bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen

R. Pipke

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Leitung Fachbereich 4, „Gefahrstoffe und biologische Arbeitsstoffe“, Dortmund

Bei den meisten krebserzeugenden Gefahrstoffen kann keine Wirkschwelle bestimmt werden. Damit ist es auch nicht möglich, einen gesundheitsbasierten Grenzwert, d. h. eine Konzentration, bei der ein Stoff als unbedenklich angesehen werden kann, festzulegen. Um Beschäftigte, die krebserzeugende Gefahrstoffe herstellen oder verwenden, angemessen zu schützen, wurde 1974 das Konzept der Technischen Richtkonzentration (TRK) eingeführt. TRK-Werte orientieren sich am Stand der Technik. Sie beschreiben die geringst möglich Konzentration eines Stoffes in der Luft, die nach dem Stand der Technik mit vertretbarem Aufwand erreicht werden kann.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass das TRK-Konzept verschiedene Schwachstellen hat. An dessen Stelle tritt das Risikoakzeptanzmodell. Es definiert in einem gestuften Ansatz Bereiche hohen, mittleren und geringen Risikos (Ampelmodell). Die Grenze zwischen hohem Risiko (roter Bereich) und mittlerem Risiko (gelber Bereich) wird als Toleranzrisiko bezeichnet. Das Toleranzrisiko ist die Konzentration eines Stoffes, bis zu dem ein Restrisiko von 4:1000 toleriert wird. Statistisch würden von 1000 während des gesamten Arbeitslebens exponierten Beschäftigten 4 an Krebs erkranken. Oberhalb des Toleranzrisikos sollen Beschäftigte grundsätzlich nicht exponiert werden. Die Grenze zwischen mittlerem Risiko (gelber Bereich) und niedrigem Risiko (grüner Bereich) ist das Akzeptanzrisiko, das in der Einführungsphase 4 zu 10000 beträgt. Zwischen 2013 und 2018 soll das Akzeptanzrisiko um eine weitere Zehnerpotenz verringert werden (4 zu 100000), um das allgemeine Krebsrisiko außerhalb des Arbeitsplatzes zu erreichen.

Fest verknüpft mit den Risikobereichen ist ein gestuftes Maßnahmenkonzept. Der Aufwand für die Maßnahmen und deren Verbindlichkeit hängen vom jeweiligen Risikobereich ab und gliedern sich in die The-

men Administration, Technik, Organisation, Arbeitsmedizin und Substitution. Um mit dem Modell zu arbeiten, muss für den einzelnen Gefahrstoff das Risiko ermittelt werden, das er für Beschäftigte darstellt. Hierbei wird die unterschiedliche Wirkstärke von krebserzeugenden Stoffen berücksichtigt. Durch Ableitung einer stoffspezifischen Exposition-Risiko-Beziehung (ERB) ist es bei ausreichender Datenlage möglich, die statistische Wahrscheinlichkeit zu berechnen, bei der bei einer bestimmten Belastung eine Krebserkrankung auftritt. Grundlage für die Ableitung ist die klassische 8-h-Schicht bei einer Lebensarbeitszeit von 40 Jahren.

#### S14 Arbeitsmedizinisch-epidemiologische Aspekte des Risikoakzeptanzkonzeptes

A. Seidler<sup>1</sup>, S. Straube<sup>2</sup>, S. Jähnichen<sup>1</sup>, J. Hegewald<sup>1</sup>, E. Hallier<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden; <sup>2</sup>Abteilung Arbeits-, Umwelt- und Sozialmedizin, Universitätsmedizin Göttingen

Das Risikoakzeptanzkonzept des Ausschusses für Gefahrstoffe (AGS) basiert auf der Berechnung der absoluten Risikoerhöhung durch definierte Kanzerogene. Eine Erhöhung des absoluten Erkrankungsrisikos um derzeit weniger als 4 pro 10000 Personen wird als akzeptabel angesehen („grüne Ampel“), eine Erhöhung des absoluten Erkrankungsrisikos um mehr als 4/1000 Personen als nicht mehr „tolerabel“ („rote Ampel“).

Der vorliegende Beitrag geht auf arbeitsmedizinisch-epidemiologische Aspekte dieses „Ampelprinzips“ ein und illustriert diese am Beispiel der Ableitung einer Expositions-Risiko-Beziehung (ERB) für Chrom(VI)-Verbindungen am Arbeitsplatz. Im Ergebnis ist festzuhalten:

- Das Ampelprinzip stellt eine Abkehr vom „Zero-risk“-Konzept dar. Damit einher geht, dass eine (prinzipiell abschätzbare) Zahl von Krebs-Erkrankungsfällen gesellschaftlich in Kauf genommen wird.
- Die weitgehende Operationalisierung des Ampelprinzips gewährleistet bei Beachtung bestimmter methodischer Grundanforderungen eine hohe Transparenz und Nachvollziehbarkeit des Verfahrens. Die Ableitung der ERB auf der Grundlage eines systematischen Reviews stellt eine zentrale Grundanforderung dar.

- Durch die „Gleichbehandlung“ von Krebserkrankungen mit hoher (z. B. Lungenkrebs) und niedriger (z. B. Hauttumoren) Letalität wird die Vergleichbarkeit der ERB-Werte erschwert und die „Gerechtigkeit“ des Ansatzes infrage gestellt.
- Der Prozess der Modellierung der ERB weist ungeklärte methodische Probleme auf.
- Die bisher auf konzeptueller Grundlage des absoluten Risikos ermittelten präventiven Grenzwerte sind teilweise nicht kompatibel mit auf der konzeptuellen Grundlage des relativen Risikos ermittelten, für die Anerkennung von Berufskrankheiten bedeutsamen Grenzwerten.
- Die abgeleiteten „Ampelwerte“ sind (u. U. stark) kontextabhängig: z.B. kann eine definierte Gefahrstoffkonzentration am Arbeitsplatz in einer überwiegenden „Nichtraucherpopulation“ akzeptabel oder zumindest tolerabel sein, in einer überwiegenden Raucherpopulation dagegen intolerabel. Mit ständiger Veränderung der Gesellschaft (z. B. durch veränderte außerberufliche Risikokonstellationen, aber auch durch eine Erhöhung der Lebenserwartung) müssen auch die Ampelwerte stets angepasst werden.

Zusammenfassend weist das AGS-Verfahren der Ableitung von Richtwerten Vorzüge, aber auch ungeklärte Probleme auf. Für die methodischen Schwierigkeiten werden Lösungsansätze vorgeschlagen und zur Diskussion gestellt.

### Arbeitsmedizinische Aspekte des Infektionsschutzes

#### S16 Zur Bedeutung der Masern bei Menschen im erwerbsfähigen Alter

H. Roggendorf

Kinder- und Jugendgesundheitsdienst, Gesundheitssamt Essen

Die Masernerkrankungen in Deutschland im Jahr 2011 mit knapp 1600 Meldungen zeigen, dass die Impfraten gegen Masern nicht ausreichend sind, um Ausbrüche zu verhindern. Offensichtlich bestehen Impflücken für diese Infektionskrankheit. Zunehmend sind junge Erwachsene betroffen,

die in Gemeinschaftseinrichtungen aber auch in medizinischen Bereichen tätig sind. Besonders hier sollten Masernübertragungen ausgeschlossen werden.

Impfaktionen an Berufskollegs (16–25 Jahre) seit 2009: Um Durchimpfungsraten bei jungen Erwachsenen, für die von der STIKO empfohlenen Regel- und Auffrischimpfungen zu verbessern, werden in der Stadt Essen junge Erwachsene in den Fokus genommen. Zunächst werden die Gründe für eine eventuell mangelnde Impfbereitschaft dieser Altersgruppe durch einen Fragebogen festgestellt und anschließend die vorhandenen Impflücken durch ein Vor-Ort-Impfangebot geschlossen. Bei Impfaktionswochen an Berufskollegs wird an alle Schüler/innen (ca. 1200/Kolleg) ein Fragebogen verteilt, um deren Wissenstand über Impfungen festzustellen. Anschließend wird der Impfstatus der Schüler/innen anhand der Impfbücher erhoben. Es erfolgt eine schriftliche, individuelle Impfberatung sowie das Angebot der kostenfreien Impfung vor Ort. Die Auswertung der Fragebögen erfolgt durch GrafStat. Der Impfstatus der Schüler vor der Impfberatung wird mit dem Impfstatus nach der Impfung verglichen.

Bei 1095 von 1413 Schülern (77 %) konnte im Jahr 2009 der Fragebogen ausgewertet werden. Als Gründe für nicht in Anspruch genommene Impfungen gaben 27 % Vergessen an, 13 % keine Zeit und/oder ungenügende Information (12 %) sowie mangelnde Gelegenheit (21 %) an. Lediglich für je 12 % waren Angst vor der Injektion bzw. vor Nebenwirkungen Ursache für versäumte Impfungen (Mehrfachangaben). 894/1413 Schüler (63 %) gaben Impfbücher zur Überprüfung ab. Bei 22 % der Schüler ergab sich ein altersgemäßer kompletter Impfstatus, demnach benötigten noch 78 % der Schüler eine oder mehrere Impfungen. 90 % waren ein Mal, 72 % zwei Mal gegen Masern (MMR) geimpft. Eine individuelle, schriftliche Impfberatung wurde erstellt. 367 der 894 Schüler (44 %) mit kontrollierten Impfbüchern ließen sich impfen. Nach der Impfung hatten 90 % eine zweimalige MMR Impfung. Im Jahr 2011 erhöhte sich diese Impfrate auf 96 %.

Impfberatungsprogramme und Impfaktionen in Kollegs sind wesentlich von der Kooperation der Lehrer abhängig. Hohe Durchimpfungsraten bei jungen Erwachsenen werden durch Aktionen des Gesundheitsamtes Essen erreicht. Die Hauptgründe für Impflücken im untersuchten Kollektiv sind nicht die Ablehnung von Impfungen, Angst vor Nebenwirkungen oder Schmerzen bei der Injektion, sondern mangelnde Recall-Systeme und Vor-Ort-Impfangebote.

Diese Lücke kann der ÖGD schließen und junge Erwachsene gut geimpft ins Berufsleben entlassen.

## S17 Pertussis ein neues Thema für die Arbeitsmedizin?

C. Wirsing von König

Labor:Medizin Krefeld MVZ, Krefeld

Pertussis, noch immer häufig als reine Kinderkrankheit angesehen, kommt in allen Altersgruppen vor. Weder eine durchgemachte Infektion noch eine Impfung vermitteln einen lebenslangen Schutz. Die meisten Fälle werden heute bei sehr jungen Säuglingen, bei nicht altersentsprechend geimpften älteren Kindern, Jugendlichen und v. a. bei Erwachsenen auch im Gesundheitswesen gefunden. Die Symptomatik des Keuch Hustens ist durch Antibiotika und andere Medikamente nicht oder nur unzureichend beeinflussbar. Einzige wirksame Möglichkeit der Prävention von Pertussis ist die aktive Schutzimpfung. Der Impfkalender der STIKO sieht daher neben der Grundimmunisierung eine Fortführung des Impfschutzes bis ins Erwachsenenalter vor. Ziele der Einführung der Auffrischimpfung bei Erwachsenen sind die Reduktion der Krankheitslast bei den Erwachsenen, die Reduktion der Erkrankungen bei ungeimpften Säuglingen und eine insgesamt verbesserte „Herdenimmunität“. Unter den Erwachsenen nehmen das Personal im Gesundheitsdienst sowie in Gemeinschaftseinrichtungen für das Vorschulalter und in Kinderheimen eine besondere Stellung ein, weil die STIKO-Empfehlungen hier vorsehen, alle 10 Jahre gegen Pertussis zu impfen. Laut BioStoffV hat der Arbeitgeber in Einrichtungen, bei denen ein Risiko für einen Kontakt mit dem Keuchhustenerreger besteht, für das dort beschäftigte Personal eine Impfung anbieten. Mit der Anwendung der zugelassenen und wirksamen Impfstoffe auch und v. a. in der Arbeitsmedizin kann das Ziel eines lebenslangen Schutzes vor Pertussis erreicht werden.

## S18 Virushepatitis B und C- Möglichkeiten der prä- und der postexpositionellen Prophylaxe

F. Hofmann

Lehrstuhl für Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Bergische Universität Wuppertal

Überblick über die Möglichkeiten der prä- und der postexpositionellen Prophylaxe zur

Vermeidung von Hepatitis-B-Virus (HBV)- und Hepatitis-C-Virus (HCV)-infektionen.

Auswertung von Studien zur Prophylaxe von HBV-Infektionen durch die (präexpositionelle) Hepatitis-B-Schutzimpfung und die (postexpositionelle) Gabe von Hepatitis-B-Immunglobulin (HBIG) sowie zur begleitenden serologischen Diagnostik, Auswertung von Studien zur Frühbehandlung der HCV-Infektion und zur begleitenden Diagnostik.

Die seit 1982 in Deutschland empfohlene Hepatitis-B-Schutzimpfung hat entscheidend zur günstigen Beeinflussung des Berufskrankheitengeschehens beigetragen. Diverse serologische Querschnittsstudien zur Prävalenz von HBV-Markern zeigen eine Annäherung an die bei Angehörigen der Allgemeinbevölkerung gefundenen Werte. Die Beurteilung der Postexpositionellen Prophylaxe (PEP) zeigt, dass einzig die Simultanprophylaxe mit HBIG und HB-Impfstoff einen verlässlichen Schutz vor der Infektion versprechen – falls früh genug nach infektiösem Kontakt interveniert wird. Was die HCV-Infektion angeht, so ist nach wie vor keine PEP im eigentlichen Sinne möglich – lediglich die antivirale Frühbehandlung bei eingetretener HCV-Infektion vermag in >90 % der Fälle eine Erkrankung zu verhindern.

Die fachgerechte prä- und die rechtzeitige postexpositionelle Prophylaxe sind geeignet, eine Hepatitis-B-Erkrankung zu verhindern. Bei der Hepatitis C sind nach wie vor technische (z. B. sichere Instrumente, adäquate Abfallentsorgung), organisatorische und persönliche (z. B. doppelte Handschuhe) Möglichkeiten im Einsatz, da auf absehbare Zeit nicht mit der Entwicklung eines Impfstoffs zu rechnen sein dürfte. Der schon jetzt gesicherte Erfolg der Frühbehandlung dürfte vor dem Hintergrund der Einführung neuerer antiviraler Substanzen in den nächsten Jahren noch deutlich besser werden.

## S19 Die Rolle des Technischen Infektionsschutzes bei der Prävention parenteraler viraler Infektionen

N. Krajl

FB D, Abt. Sicherheitstechnik, Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Bergische Universität Wuppertal

Würde man die Bedeutung der Wörter „Technik“ und „Infektionsschutz“ als Basis für eine Definition des technischen Infektionsschutzes (TIS) verwenden, so könnte man den ihn wie folgt definieren: Der technische Infektionsschutz ist Gesamtheit aller

Maßnahmen, Einrichtungen und Verfahren, die dazu dienen, Übertragung, Haftbleiben und Eindringen von Mikroorganismen (Infektionserregern) in den menschlichen Organismus sowie ihre Vermehrung in ihm zu verhindern“.

Darunter fallen würden auch immunologische und medikamentöse Infektionsschutzmaßnahmen (Impfung, Antibiotika usw.); sie werden aber traditionsgemäß gesondert und aus Sicht der Mediziner oft als übergeordnet betrachtet.

Dabei ist die immense Verbesserung allgemeiner hygienischer Verhältnisse und des Lebensstandards die Hauptursache für den Rückgang der Infektionskrankheiten in den „Industrielländern“ in den letzten 50 Jahren.

Die Maßnahmen des Arbeits- und damit des Infektionsschutzes werden v. a. durch das Arbeitsschutzgesetz geregelt. Das Arbeitsschutzgesetz ist mittlerweile durch eine Vielzahl von Verordnungen unterlegt. Eine davon ist die Biostoffverordnung (BiostoffV), die bei der Umsetzung der Maßnahmen des TIS eine entscheidende Rolle spielt, insbesondere auch deswegen, weil sie die gesetzliche Grundlage für technische Regeln (TRBA) bildet, die konkrete Vorschriften und Erkenntnisse zum betrieblichen Arbeitsschutz enthalten.

Durch Maßnahmen des technischen Infektionsschutzes, wie Benutzung von sicheren Instrumenten, adäquat konstruierten und platzierten Abwurfbehältern, Handschuhen (z. B. doppelt getragen und mit Indikatorsystem) Schutzkleidung, Hautschutzpräparaten, Schutzbrillen und Masken sowie durch permanent angestrebte organisatorische Verbesserungen, z. B. gute Arbeitsplatzbeleuchtung, exakte Arbeitsanweisungen, optimiertes Arbeitsklima und Teamarbeit kann das Infektionsrisiko minimiert und das Arbeiten im Gesundheitsdienst sicherer gemacht werden.

## Reisemedizin aktuell

### S22 Der HIV-Patient auf Fernreisen

**B. Rieke**

Reisemedizin-Schwerpunktpraxis und Gelbfieberimpfstelle, Düsseldorf, und Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der RWTH Aachen

Gehen Personen, die mit einer HIV-Infektion leben, auf internationale Reisen jenseits der westlichen Industriestaaten, so sind einige medizinische und reiserechtliche Besonderheiten zu beachten.

1. Infektionsgefahren unterwegs: Je nach Ausmaß der Immunsuppression ändert sich das Infektionsrisiko in unterschiedlichem Maße. Es ist eindeutig erhöht für die Tuberkulose und die Kryptosporidien-Diarrhoe, wenn die Helferzellzahlen unter 250/µl liegen. Uneindeutige Resultate gibt es für die Leishmaniose, die auch schon im Mittelmeerraum von Bedeutung ist.
2. Nicht erhöht ist nach bisherigem Kenntnisstand die Gefahr einer Malaria. Die Indikation zur medikamentösen Prophylaxe wird daher in gleicher Weise gestellt wie bei Nicht-HIV-Infizierten. Eher schon ergeben sich bei der Medikamentenauswahl Besonderheiten, auf die näher eingegangen wird.
3. Je nach Reisedauer wird die Frage relevant, ob die antiretrovirale Medikation im Ausland zu beschaffen ist und Kontrollen des Immunstatus und der Viruslast mit der nötigen Qualität durchgeführt werden können. Es sei auch erwähnt, dass Koinfektionen mit zusätzlichen HIV-Stämmen vorgekommen sind, deren Medikamentenresistenzmuster von der bekannten Infektion abweicht.
4. Nicht zuletzt stellt die HIV-Infektion in sich bereits ein Reise- oder Arbeitsvisum-Hindernis dar. Eine Vielzahl an Ländern droht mit Deportation oder Entzug der Aufenthaltserlaubnis, wenn die HIV-Infektion bekannt wird. Oft wird für Langzeitvisa ein HIV-Test verlangt. Auch der Umgang mit „verdächtigen“ Medikamenten im Reisegepäck muß daher Beratungsthema sein.

### S23 Reisemedizinische Impfungen – Wer zahlt?

**H. Beez<sup>1</sup>, B. Rieke<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>MedPrae GmbH, Düsseldorf; <sup>2</sup>Reisemedizin-Schwerpunktpraxis und Gelbfieberimpfstelle, Düsseldorf, und Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der RWTH Aachen

Die Kosten für reisemedizinische Impfvorsorge wurden Mitte der 90er Jahre als eines der ersten Einsparpotenziale der Gesetzlichen Krankenversicherung identifiziert und zur Selbstzahlerleistung. Mit dem Wettbewerbs-Stärkungsgesetz (WStG) von 2007 hat sich ein gegenläufiger Trend gezeigt, der den Gesetzlichen Krankenversicherungen (GKV) die Zusage von Satzungsleistungen erlaubt, etwa auch von reisemedizinischen Impfleistungen und Medikamentenkosten für eine Malariaphylaxe. Seither ist nach privatem und beruflichem Reiseanlass einer-

seits und im Falle privater Reisen nach privat oder GKV-Versichertenstatus zu unterscheiden, wobei die Abrechnungsmodalitäten der GKV sehr variabel sind. Beispielhaft wird dies erläutert und auf die Möglichkeiten verwiesen, sich über die Modalitäten der (eigenen) GKV vor Durchführung der Impfungen zu informieren.

### S24 Notfälle an Bord – Medizinische Versorgung auf Segeltörns

**P. Jansing, B. Jansing**

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

Der zunehmende Tourismus auf den Weltmeeren führt zu neuen Herausforderungen für die Reisemedizin. Dabei erfreut sich der Segelsport auf Charterschiffen einer wachsenden Beliebtheit vor allem bei der reiferen Generation. Die Bequemlichkeit auf modernen Segelyachten wird von manchen Segeltouristen ebenso wie die eigene gesundheitliche Belastbarkeit und Leistungsfähigkeit über- und die möglichen Risiken unterschätzt.

Medizinische Daten von 15 Charterschiffen mit über 3000 Seemeilen Strecke in einem Zeitraum von sieben Jahren mit 79 Crew-Mitgliedern (49 Männer, 30 Frauen) wurden zusammengestellt und die Erfahrungen als mitsegelnder Arzt bei der Planung, Vorbereitung und medizinischen Versorgung ausgewertet. Es werden Hinweise und Empfehlungen für die reisemedizinische Beratung und Betreuung ausgeführt.

Insgesamt über 1000 Personentage wurden von den Crews in unterschiedlichen Seegebieten an Bord verbracht. Das Durchschnittsalter lag bei gut 51 Jahren. Insgesamt 69-mal wurde ärztliche Hilfe in Anspruch genommen: das Spektrum reichte von Bagatelverletzungen bis zu ernsthaften Gesundheitsstörungen. Auch Crews anderer Schiffe baten öfters um Hilfe. Durchschnittlich alle zwei bis drei Tage gab es für den Bordarzt etwas zu tun.

Da die medizinische Versorgung in der Sportschiffahrt bis auf die Verpflichtung zum Mitführen eines Erste-Hilfe-Kastens nicht reglementiert ist, stellt die reisemedizinische Beratung und Betreuung besondere Anforderungen an die Erfahrung und das Einfühlungsvermögen. Bereits bei der Törnplanung sollten medizinische Aspekte berücksichtigt werden. Auf dem Törn sind die manchmal schwierigen Verhältnisse an Bord und die Gewährleistung einer sicheren Schiffsführung besondere Herausforderun-

gen. Eine medizinische Basisausrüstung ist empfehlenswert und medizinische Beratungsmöglichkeiten über Funk, Internet, Satelliten- und Mobiltelefone sollten auf jeder seegängigen Yacht und bei den Crews bekannt sein.

## S25 Militärische Friedensmission aus ärztlicher Sicht

M. Tannheimer

Klinik für Allgemein-, Visceral, und Thoraxchirurgie; Bundeswehrkrankenhaus Ulm

Die Auslandseinsätze der Bundeswehr sind aus ärztlicher Sicht eine große Herausforderung. Dies gilt sowohl hinsichtlich der medizinisch konzeptionellen Planung, der medizinischen Vorbereitung der entsendeten Soldaten, als auch der Ausbildung und der Vorbereitung auf die eigene Tätigkeit als Arzt. Die Maxime des Sanitätsdienstes gibt dabei vor, dass einem Soldat im Auslandseinsatz im Falle einer Erkrankung, eines Unfalls oder einer Verwundung eine medizinische Versorgung zuteil kommt, die im Ergebnis dem fachlichen Standard in Deutschland entspricht. Dies gilt auch bei einem Einsatz in einem Land mit nur rudimentärer medizinischer Infrastruktur wie z. B. in Afghanistan, bei dem zwischenzeitlich in der Politik von kriegsähnlichen Zuständen gesprochen wird. Im Vortrag werden beispielhaft die oben aufgeführten Problemfelder dargestellt und Besonderheiten des militärischen Umfeldes herausgearbeitet.

## S26 Höhlentauchen – aber sicher. Einblicke in einen (gar nicht so) extremen Sport

G. Kremers

Bundeswehrkrankenhaus Ulm

Mit zunehmender Entwicklung und Verbesserung der technischen Voraussetzungen hat sich das Höhlentauchen, von einer nur von wenigen todesmutigen Freaks ausgeübten Sportart, zu einem regelrechten Zweig im Bereich des „Technischen – Tauchens“ entwickelt.

Neben den Wrack- und Tieftauchern hat sich ein eigenständiger Lehr- und Ausbildungspfad entwickelt, der mittlerweile weltweite Ausbildungs- und Lehrstandards für das Höhlentauchen und die Ausübung dieses Sportes vorsieht.

Schon in den frühen 80er Jahren wurde von namhaften Höhlentauchpionieren (wie z. B. Sheck Exley) eine strukturierte und

nach Unfallschwerpunkten und Häufigkeiten ausgerichtete Höhlentauchausbildung gefordert und konzipiert. Eine Ausbildung die allen Gesichtspunkten des Tauchens mit „Dach über dem Kopf“ Rechnung trägt und die sich in drei große, aber lebenswichtige Schwerpunkte gliedert: Licht, Luft und Leine (Orientierung) Das Beachten dieser 3 Punkte führte nach seiner Einführung zu einer drastischen Reduktion der Todesfälle, bei der damals noch sehr berüchtigten Höhlentaucherei.

Drei Punkte machen das Höhlentauchen heute sicher.

- Eine gute und strukturierte Ausbildung einer anerkannten Organisation.
- Ein Equipment das auf die Belange des Höhlentauchens zugeschnitten und redundant ist.
- Und letztlich der Taucher selbst, der gelernt hat mit einer großen Portion Selbstdisziplin und Ruhe – „Murphy“ ein Schnippen zu schlagen.

## S27 Mountain madness never ends – wohin geht die Trekking-Industrie?

T. Küpper<sup>1,2</sup>, D. Hillebrandt<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeits- & Sozialmedizin der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen, <sup>2</sup>Medizinische Kommission der Union Internationale des Associations d'Alpinisme (UIAA MedCom), Bern, Schweiz

Während der ADEMED Expedition 2011 (Aachen Dental and Medical Expedition, [www.ademed.de](http://www.ademed.de)) wurden zahlreiche Beobachtungen gemacht, die aus medizinischer Sicht über die Gesundheitsprävention auf Trekkings in große und extreme Höhen sehr nachdenklich stimmen. So werden lebensgefährlich Kranke auf Pferden ausschließlich deshalb transportiert, weil die Gruppe zur Hochsaison ihren Zeitplan einhalten muss, weil Alternativen zur gebuchten Unterkunft nicht zur Verfügung stehen. Schwerst kranke Träger werden unversorgt im Gelände zurückgelassen. Die Höhenprofile garantieren ein im wahrsten Sinne des Wortes „atemberaubendes“ Urlaubserlebnis. Das soll dann durch kollektive und nicht indizierte Einnahme von Acetazolamid kompensiert werden, schließlich sind die Urlaubstage begrenzt und die „schönsten Tage des Jahres“ muss man schließlich nicht mit langweiligen (?) Dingen wie Akklimatisation belasten.

Aus ärztlicher Sicht sollte darauf hingewirkt werden, dass die Höhenprofile defensiver gestaltet werden, dass eine Medikamenteneinnahme – wenn überhaupt – nur entsprechend der internationalen Empfeh-

lungen durchgeführt wird und dass Träger und sonstiges einheimisches Personal als Teil des Teams betrachtet wird, das selbstverständlich ein Anrecht auf medizinische Versorgung im Notfall hat.

Es werden anhand konkreter Beispiele auch kritische Fragen zur Medikamenteneinnahme und Doping im Bergsport ebenso gestellt wie die der Schweigepflicht und Persönlichkeitssphäre von Teilnehmern.

## S28 Der Herz-Kreislauf-Patient auf Fernreisen

U. Gieseler

Klinik für Innere Medizin, Diakonissenkrankenhaus Speyer, und Medizinische Kommission der Union Internationale des Associations d'Alpinisme (UIAA MedCom), Bern, Schweiz

Fernreisen und Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems stellt für Patienten wie Ärzte sehr oft ein Widerspruch dar. So raten viele Kollegen ihren Patienten von größeren Reisen ab und übersehen dabei, dass gerade für die Generation 60+ Reisen eine deutliche Verbesserung ihrer Lebensqualität bedeuten kann. Über 20 Millionen Menschen sind in Deutschland älter als 60 Jahre und nur noch 60% der Deutschen sind in Vollzeitjobs beschäftigt, laut einer Studie der Bertelsmann Stiftung.

Was also anfangen mit der neu dazu gewonnenen Freiheit? So sind Fernreisen eine beliebte Abwechslung im täglichen Einerlei. Nur was tun, wenn eine KHK, Hypertonus oder Herzinsuffizienz ein Handicap sind? Die Beratung dieser Patienten stellt für den Arzt eine wichtige und verantwortungsvolle Tätigkeit dar. Leider wird in der Ausbildung und ärztlicher Literatur diesen Fragestellungen nur wenig Raum zur Verfügung gestellt. Um so wesentlicher ist es, sich mit diesem Thema auseinander zu setzen. Was ist zu beachten bei Fernreisen und geplanten körperlichen Aktivitäten wie einer Safari in Afrika, einem Strandurlaub und der Möglichkeit von Tauchgängen oder einer Trekkingtour im Himalaya? Welche Probleme können Fernflüge für diese Menschen evtl. bedeuten? Kann man dies den betroffenen Patienten überhaupt zumuten oder sollte man doch lieber abraten? Anhand welcher Kriterien darf ich meinen Patienten das überhaupt zumuten, welche Risiken bestehen und wem muss man abraten bzw. mit ihm Alternativen besprechen?

Der Beitrag über Fernreisen mit Herz-Kreislauf-Patienten gibt zahlreiche Tipps und Hinweise auf evtl. Fallstricke, die es zu beachten gilt aus der Sicht eines vielreisenden Kardiologen.

## Preisträger des Nachwuchssymposiums Arbeitsphysiologie

### NS1 Abnahme der Körperkerntemperatur beim Kommissionieren unter Kälteexpositionen von +3 °C und –24 °C – ein Vergleich zwischen Männern und Frauen zweier Altersklassen

S. Baldus, M. Penzkofer, K. Kluth

Institut für Produktionstechnik, Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen

Beim Kommissionieren von Kühl- bzw. Tiefkühlware bei Temperaturen von +3 °C und –24 °C kommt es trotz peripherer Vasokonstriktion und Tragen moderner Kälteschutzkleidung zu Wärmeverlusten im Körper, die hohe Anforderungen an die Thermoregulation des Menschen stellen. Dies erfordert eine erhebliche Steigerung des Energieumsatzes im Organismus, der durch die physische Belastung des manuellen Kommissionierens noch gefördert wird. Nach Boothby et al. (1936) nimmt die Wärmebildung des Menschen pro m<sup>2</sup> Hautoberfläche und Stunde mit zunehmendem Alter ab und ist bei Frauen niedriger als bei Männern. Ursächlich hierfür kann sein, dass physische Belastbarkeit und Energiestoffwechsel der Frau niedriger sind und mit zunehmendem Alter abnehmen. Damit ist anzunehmen, dass die Fähigkeit sich vor Unterkühlung zu schützen, zwangsläufig mit dem Altern abnimmt und dabei Frauen schlechter gestellt sind als Männer. Hierbei müssen allerdings auch Geschlechter unterscheidende Faktoren wie der Körperfettgehalt, die Hautelastizität und der Hormonhaushalt berücksichtigt werden.

In Ganztagsanalysen sollten die Auswirkungen der Kältearbeit auf die körperliche Beanspruchung von Arbeitspersonen (Apn) zweier Altersklassen (jeweils 15 Männer und Frauen im Alter von 20–35 bzw. 40–65 Jahren) quantifiziert werden. Neben weiteren arbeitsphysiologisch relevanten Parametern wurde die Körperkerntemperatur mittels eines Infrarotthermometers am Trommelfell diskontinuierlich erfasst.

Die Kerntemperatur wies im Tiefkühlhaus sowohl für Männer als auch Frauen beider Altersklassen substantielle Abnahmen auf, die sich in der Altersklasse der 20- bis 35-Jährigen beider Geschlechter weniger stark zeigten als in der Altersklasse der 40- bis 65-Jährigen. Im Geschlechtervergleich konnten allerdings bei den männlichen Apn stärkere Abnahmen ermittelt werden als bei den weiblichen Apn. In der 120-minütigen

Arbeitsphase war dieser Unterschied zwischen den Geschlechtern beider Altersklassen hoch signifikant, wobei die Körperkerntemperatur der männlichen Apn um bis zu 1,5 K (jüngere Apn) und 2,1 K (ältere Apn) im Vergleich zum Ausgangswert abnahm. Bei den jungen weiblichen Apn hingegen betrug die Abnahme 1,1 K, bei den älteren Apn 1,3 K.

Nach einer 20-minütigen Aufwärmphase konnte die Ausgangstemperatur sowohl von den männlichen, als auch von den weiblichen Apn beider Altersklassen nicht wieder erreicht werden. Während des Kommissionierens im Kühlhaus nahm die Körperkerntemperatur aller Apn nur leicht auf Werte um 0,9 K (männliche Apn) und 0,5 K (weibliche Apn) ab.

Die Ergebnisse zeigen, dass moderne Kälteschutzkleidung in Verbindung mit der physischen Belastung des Kommissionierens, die Kältebeanspruchung in weiten Teilen kompensieren kann. Dennoch bleibt festzustellen, dass zwar der Wärmeverlust mit dem Alter zunimmt, aber Frauen dabei besser gestellt sind als Männer.

### NS2 Verteilung von Handkräften und Handmaßen in einer Bevölkerungsstichprobe – eine generationenübergreifende Datenbank für die Entwicklung von ergonomischen Produkten

I. Levchuk, P. Serafin, C. Mühlemeyer, A. Klußmann

Institut ASER e.V., Wuppertal

Aus ergonomischer Sicht können Daten über Handkräfte und -maße von besonderer Bedeutung sein. Um beispielsweise berufsbedingten Muskel-Skelett-Beschwerden in den oberen Extremitäten vorzubeugen, ist es sinnvoll, Empfehlungen zu Krafthöhen, Häufigkeiten und zeitlicher Verteilung der Kräfte über den Arbeitstag in Abhängigkeit von der Anwenderpopulation vorgeben zu können. Auch um ergonomisch gut gestaltete Werkzeuge (wie z. B. Zangen oder Schraubendreher) mit optimaler Kraftübertragung und optimalen Greifbedingungen entwickeln zu können, ist es hilfreich, Handmaße und -kräfte potenzieller Nutzer zu kennen.

Derzeit gibt es zwar Daten zu Kräften und Handmaßen in Deutschland, jedoch ist fraglich, ob diese Daten noch die derzeitige Bevölkerung widerspiegeln.

Dies gilt besonders für Daten zu Handmaßen. Außerdem stehen keine Daten zur Verfügung, die sowohl Handmaße als auch dazugehörige Handkräfte darstellen.

Zur Analyse einer größeren Stichprobe wurde ein standardisiertes Methodeninventar entwickelt. Es besteht aus einem standardisierten Hintergrundfragebogen (z. B. Fragen zu Alter, Geschlecht, Beruf, sportlichen Aktivitäten, Körpergewicht und Körpergröße), einem 3D-Scanner zur Ermittlung relevanter Handmaße und einem Kraftmessstand, um maximale Kräfte zu bestimmen. Die isometrische Maximalkraft wurde in drei Anwendungsfällen „Drehen“, „Drücken“ und „Ziehen“ betrachtet.

Bisher nahmen 139 Frauen und 248 Männer (Alter: 7 bis 82 Jahre) an dieser Studie teil. In einer ersten Auswertung wurden nur die Maximalkräfte betrachtet. Generell erreichten die Frauen etwa 2/3 des Kraftniveaus der Männer. Bei den Männern erreichte die Gruppe der 30- bis 39-Jährigen die höchsten Kraftwerte, wobei die erreichten Maximalkräfte in den benachbarten Altersgruppen nur geringfügig geringer waren.

Interessanterweise unterscheiden sich die erreichten Maximalkräfte im Durchschnitt nur gering unter den Männern. Diese Ergebnisse stehen nicht im Einklang mit den meisten Daten aus der Literatur, wie z. B. von Hettinger (1983). Hier erreichten die 20- bis 25-jährigen Männer die höchsten Maximalkräfte.

Um aus den Daten aussagekräftige Ergebnisse ableiten zu können, ist ein größeres Kollektiv erforderlich. Hierzu sind weitere Erhebungen und im Anschluss differenziertere Auswertungen unter Berücksichtigung von aktuellen und früheren beruflichen Tätigkeiten der Anwender sowie deren Freizeitverhalten und gegebenenfalls vorhandenen körperlichen Beschwerden erforderlich.

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

### NS3 Vergleich der Aktivität des M. trapezius während der Tages- und der Nachtschicht im Pflegebereich

C. Nicoletti, T. Läubli

Public and Organizational Health, Gruppe Ergonomie und Umwelt, ETH Zürich, Schweiz

Beschwerden im Nacken sind ein verbreitetes Problem beim Pflegepersonal und können zu längeren Arbeitsausfällen oder sogar zu einem Wechsel des Berufes führen. Häufig werden fehlende Ruhephasen der Muskulatur für die Beschwerden verantwortlich gemacht.

Diese Untersuchung soll helfen, die Aktivität des M. trapezius sowie ihre Ursachen und Auswirkungen im Pflegeberuf besser zu verstehen. Es wird untersucht, ob bei Pflegeangestellten Unterschiede in der Elektromyographie (EMG) des M. trapezius zwischen der Tages- und der Nachtschicht sichtbar sind. Dies bezieht sich einerseits auf die Ruhephasen des Muskels, andererseits auf die energetische und auf die maximale Belastung. Falls sich im EMG solche Unterschiede zeigen, soll des Weiteren untersucht werden, ob sie auf einem anderen Arbeitsmuster oder auf einem erhöhten Stresslevel während der Nachtschicht beruhen. Schließlich wird ein geeignetes Modell zur Berechnung der EMG-Aktivitäten aufgestellt.

An der Studie nehmen 20 weibliche Pflegeangestellte aus der Schweiz teil. Die Datenaufnahme erfolgte bei jeder Probandin während zweier Tages- und einer Nachtschicht. Gemessen werden die Parameter bilaterales EMG des M. trapezius, Elektrokardiogramm (EKG) und das Bewegungsverhalten. Das EMG wird mithilfe einer Referenzkontraktion (RVE) normalisiert. Berechnet wird die Zeit pro Schicht unter 5 % RVE, das 10., das 50. und das 90. Perzentil. Die Herzrate und das Bewegungsverhalten werden registriert, um die EMG-Aktivitäten interpretieren zu können. Die Herzrate gibt sowohl über physische wie auch über psychische Belastungen Auskunft. Das Bewegungsverhalten wird mit einem Beschleunigungsmesser am Oberarm und einem Lagesensor an der Lendenwirbelsäule erfasst. Weiter wird ein Tagebuch verwendet, das die Befindlichkeit, Beschwerden, die Ermüdung sowie die ausgeführten Tätigkeiten erfassen soll. Aus dem Tagebuch fließen die Werte des Stresslevels in das Modell ein.

Die Messungen werden bis Anfang Oktober andauern. Im Rahmen des Vortrags werden erste Resultate und die verwendeten Modelle vorgestellt und diskutiert.

### NS4 Wiederholende Blutdruckmessung – Praktikabilität zweier Methoden zur Validierung hoher Messwerte bei Beschäftigten im werksärztlichen Setting. Ergebnisse einer Machbarkeitsstudie

C. Farian<sup>1</sup>, M. Michaelis<sup>2</sup>, B. Schüle<sup>3</sup>, M.K. Riedel<sup>3</sup>, M.A. Rieger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Tübingen; <sup>2</sup>Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin (FFAS);

<sup>3</sup>Daimler AG, Werksärztlicher Dienst

Die hohe Anzahl von Personen mit unentdeckter oder unkontrollierter arterieller Hypertonie ist ein versorgungsrelevantes Problem. Im Rahmen einer Screening-Studie wurde evaluiert, wie der Verdacht auf erhöhten Blutdruck durch einen einmalig gemessenen Wert im werksärztlichen Dienst (WD) validiert werden kann. Nach Empfehlungen der österreichischen Gesellschaft für Hypertensiologie kann hierzu das Ergebnis von 30 häuslichen Selbstmessungen herangezogen werden, von denen für eine Diagnose mindestens sieben Werte  $\geq 140/90$  mmHg sein müssen.

Im WD der Daimler AG wurden vom 01. 10. 2010 bis 12. 02. 2011 Beschäftigte mit aktuellen BD-Werten  $\geq 140/90$  mmHg eingeladen, diesen Initialwert durch 30 Selbstmessungen zu validieren (Gruppe GR1). Da dieses Vorgehen bei den Beschäftigten nur geringe Akzeptanz fand, wurde es bis 15. 04. 2011 auf eine nur zweimalige Wiederholungsmessung im WD umgestellt (GR2). Gründe für die fehlende Teilnahmebereitschaft wurden teilstandardisiert erfasst. Als mögliche Einflussfaktoren wurden mittels multivariater logistischer Regression (simultaner Einschluss) folgende Faktoren überprüft: Validierungsmethode; soziodemografische Faktoren (Geschlecht, Alter, Tätigkeitsbereich); Blutdruckanamnese (Höhe des Initialwertes; Hypertonie bereits bekannt; Einnahme von Antihypertensiva).

Es wurden 203 (GR1) und 96 (GR2) Beschäftigte mit BD-Werten  $\geq 140/90$  mmHg identifiziert (Altersdurchschnitt:  $45 \pm 9$  Jahre; Teilnehmerquote: 43 % (GR1); 63 % (GR2)). Hauptgründe zur Nichtteilnahme waren zeitlicher Aufwand (GR1) und Bevorzugung eines Hausarztbesuchs (GR2). Im multivariaten Regressionsmodell waren Validierungsmethode, Tätigkeitsbereich und Einnahme von Antihypertensiva statistisch bedeutsam. Die standardisiert geschätzte Teilnahmebereitschaft ist demnach bei der Validierungsmethode von GR2 (OR = 2,1, KI 95% = 1,2–3,6) und im Verwaltungsbereich (OR = 0,5, KI 95% = 0,3–0,9) höher. Geringer ist sie bei momentaner Einnahme von BD-Medikamenten (OR = 0,5, KI 95% = 0,2–0,9).

Angesichts der höheren Akzeptanz sind Kontrollmessungen im WD bei erhöhten BD-Werten im betrieblichen Setting aus Praktikabilitätsgründen der häuslichen Selbstmessung vorzuziehen. Zur besseren Sicherung der Diagnose sollten Wiederholungsmessungen mehr als zweimal stattfinden.

### NS5 Herzfrequenzvariabilität in Gruppen mit unterschiedlichem Body-Mass-Index

J. Hinz, S. Darius, B. Peter, A. D'Alessandro, I. Böckelmann

Bereich Arbeitsmedizin (IAM), Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Weltweit hat sich die Zahl der übergewichtigen Menschen seit 1980 ungefähr verdoppelt. Nach WHO-Schätzung sind ca. 1,5 Milliarden Menschen der Erdbevölkerung übergewichtig. 2,8 Millionen Menschen sterben jährlich an den Folgen von Adipositas. Einige dieser Folgen betreffen das Herz-Kreislauf-System. Adipositas ist ein klassischer Risikofaktor dafür z.B. an der koronaren Herzkrankheit, an einem Schlaganfall oder an Herzinsuffizienz zu leiden. Die Herzfrequenzvariabilität (HRV) ist ein Maß für die Anpassungsfähigkeit des autonomen Nervensystems. Nicht zuletzt eröffnet uns die Messung der HRV-Parameter die Möglichkeit, das Risiko für diverse Herz-Kreislauf-Erkrankungen (HKE) einzuschätzen. Die zentrale Frage ist, ob und inwiefern die verschiedenen BMI-Gruppen und die Herzfrequenzvariabilität miteinander in einem Zusammenhang stehen.

229 klinisch gesunde Probanden im Alter von 35 bis 67 Jahren (Durchschnittsalter  $50,4 \pm 6,7$  Jahre) nahmen freiwillig an verschiedenen Präventionsstudien teil. Es wurden mehrere klinische Statusdaten sowohl aus dem anamnestischen Bereich als auch in Form von Laborparametern in Bezug auf klinische Risikofaktoren für HKE erhoben. Außerdem wurde das Herzrhythmusverhalten vor, während und nach Provokationstests unter standardisierten Laborbedingungen analysiert.

Die Probanden wurden jeweils geschlechterspezifisch in drei Gruppen eingeteilt: Gruppe I: BMI  $< 25$  kg/m<sup>2</sup>, Gruppe II: BMI  $25\text{--}30$  kg/m<sup>2</sup>, Gruppe III: BMI  $> 30$  kg/m<sup>2</sup>. Die Ergebnisse der HRV-Analyse in Ruhe zeigten, dass zwischen den drei BMI-Gruppen ein signifikanter Unterschied besteht (SDNN bei Frauen ANOVA  $p = 0,006$ ; bei Männern NN  $p = 0,008$ ; Average Heart Rate  $p = 0,007$ ). Auch in der Belastungsphase gab es bei den männlichen Probanden einen signifikanten Unterschied

Psychische Belastungen im Beruf.  
Die Herausforderung für Arbeitsmediziner.



Dirk Windemuth – Detlev Jung –  
Olaf Petermann (Hrsg.)

## Praxishandbuch psychische Belastungen im Beruf

- vorbeugen
- erkennen
- handeln

ISBN 978-3-87247-665-4  
1. Auflage 2010  
Gebunden: 400 Seiten  
€ 78,-; sFr 120,-



### Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir .....  
Exemplar(e) der Neuerscheinung  
Dirk Windemuth et al. (Hrsg.)  
„Praxishandbuch psychische  
Belastungen im Beruf“  
(Best.-Nr. 66500), zum Preis von € 78,- zzgl.  
Versandkosten gegen Rechnung zu.

**Gentner Verlag • Buchservice Medizin**  
Postfach 101742 • 70015 Stuttgart • Tel.  
0711/63672-857

**Fax-Hotline: 0711/63672-735**

E-Mail: buch@gentner.de •  
www.gentner.de (→ Buchshop Medizin)

MEHR  
INFORMATIONEN  
UND ONLINE  
BESTELEN



Name, Vorname

Firma/Institution

Beruf/Abteilung/Funktion

Straße / Postfach

Nr.

Land

PLZ

Ort

Telefon

Telefax

E-Mail

Datum

Unterschrift

med\_258

zwischen den Gruppen (Average Heart Rate  $p = 0,009$ ). Der Quotient für sympathovagale Balance (LF/HF) ist in den BMI-Gruppen nicht unterschiedlich (Frauen:  $p = 0,188$ ; Männer:  $p = 0,882$ ). Die Daten wurden zusätzlich unter Berücksichtigung des Alters analysiert.

Unter Beachtung der epidemiologischen Verhältnisse von Adipositas sowie ihrer nahezu pandemischen Verbreitung vor allem in den Industriestaaten und der Bedeutung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen bezogen auf Morbidität und Mortalität könnte die Betrachtung von HRV-Parametern im Zusammenhang mit dem individuellen BMI behilflich sein, um prognostische oder sogar auch diagnostische Aussagen zum HKE-Risiko treffen zu können.

### NS6 Zusammenhang von beruflichen Gratifikationskrisen und dem Burnout-Risiko bei Lehrerinnen und Ärztinnen

A. Steputat<sup>1</sup>, A. Hübler<sup>2</sup>, K. Scheuch<sup>2</sup>, R. Seibt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Technische Universität Dresden; <sup>2</sup>Zentrum für Arbeit und Gesundheit Sachsen (ZAGS) der Gesellschaft für Wissens- und Technologietransfer der Technischen Universität Dresden (GWT-TUD) GmbH

Lehrkräfte und Ärzte sind bei ihrer beruflichen Tätigkeit hohen psychischen und psychoemotionalen Belastungen ausgesetzt. Psychische Fehlbelastungen können zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen. Als Ursache solcher Fehlbelastungen wird ein erlebtes Ungleichgewicht von Verausgabung und Belohnung im Arbeitsumfeld (Effort-Reward-Imbalance – ERI) diskutiert. Mehrere Untersuchungen an Männern weisen auf den Zusammenhang von arbeitsbedingten Gratifikationskrisen und dem Risiko für Gesundheitsbeeinträchtigungen hin, jedoch variiert die Stärke dieser Zusammenhänge in den Studien stark und personenbezogene Merkmale blieben unbeachtet. Auch liegen für Frauen dazu kaum Ergebnisse vor. Daher sollte aus präventiver Sicht unter Kontrolle des Alters geprüft wer-

den, inwieweit ERI ein Risikofaktor für ein Burnout-Risiko bei Lehrerinnen (LE) und im Krankenhaus tätigen Ärztinnen (ÄR) darstellt und welcher Zusammenhang zu personenbezogenen Merkmalen besteht.

Im Rahmen von arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen wurden bei 148 LE (Alter:  $42 \pm 5$  Jahre) und 150 ÄR (Alter:  $40 \pm 6$  Jahre) arbeits-, gesundheits- und personenbezogene Merkmale erfasst. Das ERI-Ratio wurde mit dem ERI-Questionnaire, das Burnout-Risiko mittels Maslach Burnout Inventory (MBI-GS) erfasst. Als personenbezogene Merkmale wurden Erholungsunfähigkeit (FABA-E) und Gesundheitsverhalten (Sport, Alkoholkonsum, Tabakkonsum) berücksichtigt.

Das ERI-Ratio der LE ist signifikant günstiger als das der ÄR (0,68 vs. 0,86;  $p = 0,029$ ). Ein gesundheitsgefährdendes ERI  $\geq 1$  besteht bei 5 % der LE und 13 % der ÄR. Für das Burnout-Risiko (LE: 1 %; ÄR: 5 %) und die personenbezogenen Merkmale ergeben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Berufsgruppen vor. In beiden Berufsgruppen weisen 13 % sehr auffällige Erholungswerte auf, 10 % rauchen und 5 % der LE sowie 24 % der ÄR treiben keinen Sport.

Zwischen ERI-Ratio und Burnout bestehen mittlere Korrelationen ( $r = 0,43$  bzw.  $r = 0,42$ ). Auch gehen mit ansteigender ERI Erholungsunfähigkeit (LE:  $r = 0,41$ ; ÄR:  $r = 0,51$ ) und geringe sportliche Betätigung einher (LE:  $r = -0,25$ ; ÄR:  $r = -0,10$ ). LE haben beim Vorliegen eines ERI gegenüber LE mit einem ausgeglichenen Ratio ( $ERI < 1$ ) eine sechsfach höhere Chance, dass ein Burnout auftritt, bei den Ärztinnen ist diese Chance sogar siebenfach sowie die für auffällige Erholungsunfähigkeit 3,4fach erhöht.

Ein ungünstiges ERI-Ratio scheint als Risikofaktor zu wirken, der sich auch ungünstig auf das Burnout-Risiko und die Anforderungsbewältigung auswirkt. Für die Ableitung geeigneter präventiver Maßnahmen ist die Erkennung arbeits-, gesundheits- und personenbezogener Risiken und Ressourcen unverzichtbar.

# Verzeichnis der Referenten, Autoren und Vorsitzenden

FA = Forum, K = Kolloquium, NS = Nachwuchssymposium, P = Poster, S = Seminar, V = Vortrag

Bei **fett gedruckter** Beitragsnummer ist die genannte Person Erstautor

- Ackermann, Evelin, Dr.**  
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg  
**P11, P14**
- Ahrens, Wolfgang, Prof. Dr.**  
BIPS – Institut für Epidemiologie und Präventionsforschung, Epidemiologische Methoden und Ursachenforschung, Achterstr. 30, 28359 Bremen  
**V59, V60**
- Albrecht, Andreas, Dr. med.**  
Berufsgenossenschaft Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Pfarrstr. 3, 80538 München  
**P25**
- Allinger, Friedrich**  
Landwirtschaftliche Sozialversicherung, Pfarrstr. 3, 80538 München  
**P25**
- Alt, Anne**  
Universitätsklinikum der RWTH Aachen Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen  
**P29**
- Angerer, Jürgen, Prof. Dr.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**K6**
- Angerer, Peter, Prof. Dr. med.**  
Heinrich Heine Universität Düsseldorf, Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf  
**V5, V6, V63, V85, V88, P4, P5**
- Armbruster, Lorenz, Dr.**  
TSU e.V. Gotha, Neckarstr. 62, 45219 Essen  
**V14**
- Augner, Christoph, Dr.**  
Universitätsklinikum Salzburg, IGGMB – Forschungsinstitut für Grund- und Grenzfragen der Medizin und Biotechnologie, Gesundheitsforschungsinstitut, Müllner Hauptstr. 48, A-5020 Salzburg  
**V61, P23**
- Baars, Stefan, Dr. med.**  
Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hannover, Gewerbeärztlicher Dienst, Am Listholze 74, 30177 Hannover  
**P24, P106**
- Backer, Manuel**  
Bergische Universität Wuppertal, Sicherheitstechnik – Technischer Infektionsschutz, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal  
**P93**
- Bader, Michael, Priv.-Doz. Dr.**  
BASF SE, Occupational Medicine & Health Protection, GUA/CB - H 308, 67056 Ludwigshafen  
**P34**
- Baldus, Sandra**  
Universität Siegen, Institut für Produktionstechnik Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Paul-Bonatz-Str. 9–11, 57076 Siegen  
**NS1**
- Banek, Séverine**  
Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Klinik für Urologie, Hoppe-Seyler-Str. 3, 72076 Tübingen  
**V56**
- Barbinova, Liubov**  
Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Klinische Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Seewartenstr. 10, 20459 Hamburg  
**V70**
- Barth, Alexander**  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz  
**P16**
- Bast-Pettersen, Rita, Priv.-Doz. Dr.**  
National Institute of Occupational Health, Occupational Medicine and Epidemiology, Box 8149, Dep 0033, Oslo  
**V47**
- Bauer, Andrea, Priv.-Doz. Dr.**  
Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Von-Siebold-Str. 3, 37075 Göttingen  
**P84**
- Bauer, Andrea**  
Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden, Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Blasewitzer Str. 86, 01307 Dresden  
**K13**
- Bauer, Marcus, Dr. med.**  
Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen  
**P59**
- Baumeister, Thomas, Dr. med.**  
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Schillerstr. 25+29, 91054 Erlangen  
**P2**
- Baur, Xaver, Prof. Dr. med.**  
Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Seewartenstr. 10, 20459 Hamburg  
**V13, V16, V55, V70, V74, P87, P100, P101**
- Becker, D.**  
Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Universitäts-Hautklinik, Langenbeckstr. 1, 55131 Mainz  
**K12**
- Beez, Harald**  
MedPrae GmbH, Torgauer Str. 18, 40231 Düsseldorf  
**S23**
- Behrend, Sabine**  
Universität Rostock, Institut für Präventivmedizin, St.-Georg-Str. 108, 18055 Rostock  
**P95**
- Behrens, Thomas, Priv.-Doz. Dr.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V59, V60, P114**
- Bender, Herbert F., Prof. Dr.**  
BASF AG, GUS/TD – M940, 67056 Ludwigshafen  
**K5**
- Bender, Stefan**  
Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) der Bundesagentur für Arbeit, FDZ Regensburger Str. 104, 90478 Nürnberg  
**P48**
- Berges, Markus, Dr.**  
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin  
**V58, V68**
- Bergmann, Annetkatrin, Dr. med.**  
Universität Halle/Wittenberg, Institut für medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik, Magdeburger Str. 20, 06097 Halle  
**V58, V79**
- Bergmann, Tanja, Dr.**  
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Abteilung Endokrinologie und Diabetologie, Medizinische Klinik 1, Ulmenweg 18, 91054 Erlangen  
**P67**
- Berresheim, Hans, Dipl.-Ing.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**P115**
- Bertram, Jens**  
Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen  
**P112**
- Bittner, Cordula, Dr. med.**  
Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Klinische Arbeitsmedizin, Seewartenstr. 10, 22459 Hamburg  
**P87, P101**
- Blaszkevicz, Meinolf, Dr. phil.**  
IfADo – Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund, Ardeystr. 67, 44139 Dortmund  
**V18, V57**
- Blättler, Theo, Dipl.-Ing.**  
Unfallkasse Nordrhein-Westfalen, Heyestr. 99, 40625 Düsseldorf  
**P93**
- Blomberg, Nicole, Dipl.-Ing.**  
Universitätsklinikum Tübingen, Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Neckarau 8, 72072 Tübingen  
**P69, P70**
- Blond, Morten, Dr. med.**  
Clinic of Occupational Medicine, Ejegodvej 61 st.th, 4800 Nykøbing Falster  
**V47**

- Böckelmann, Irina, Priv.-Doz. Dr. med. habil.**  
Otto-von-Guericke-Universität, Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg  
**V95, P10, P11, P12, P13, P14, P49, P50, P51, P89, P90, P91, NS5**
- Böhmert, Maren**  
Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrts-pflege, Pappelallee 35–37, 22089 Hamburg  
**P15**
- Bolm-Audorff, Ulrich, Prof. Dr. med.**  
Landesgewerbeamt, Simone-Veil-Str. 5, 65197 Wiesbaden  
**V19, V20, V30, V38, V62, V65, V79, P53**
- Bolt, Hermann M., Prof. Dr. med. Dr. rer. nat.**  
Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund  
**V58**
- Bonberg, Nadine**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V56**
- Borisch, Stefan**  
Technische Universität Dresden, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden  
**P36**
- Breitinger, Anais**  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz  
**V46**
- Brendler, Claudia**  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Gruppe 3.1, Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen, Nöldnerstr. 40/42, 10317 Berlin  
**P86**
- Brenner, Bernhard, Dr.**  
Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Arbeits- und Umweltmedizin, Pfarrstr. 3, 80538 München  
**P99**
- Brettschneider, Reinhold, Dr.**  
Biozentrum Klein Flottbek und Botanischer Garten, Ohnhorststr. 18, 22609 Hamburg  
**P101**
- Broding, Horst Christoph, Dr. med.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V48, P32, P115**
- Brückel, Bernd, Dipl.-Ing.**  
Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen, Aulweg 129/III, 35392 Gießen  
**P62**
- Brüning, Thomas, Prof. Dr. med.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V8, V12, V15, V17, V18, V31, V32, V36, V41, V48, V56, V58, V67, V68, V69, V73, V75, V77, V78, P31, P32, P33, P63, P64, P84, P96, P97, P102, P103, P104, P107, P108, P109, P114, P115**
- Bryk, Oleksandr**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V73, P108**
- Budnik, Lygia Therese, Priv.-Doz. Dr. med.**  
Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Arbeitstoxikologie und Immunologie, Marckmannstr. 129b, 20539 Hamburg  
**V13**
- Bühren, Astrid, Dr. med.**  
Vorstandsmitglied Hartmannbund, Ehrenpräsidentin Deutscher Ärztinnenbund, Hagener Str. 31, 82418 Murnau am Staffelsee  
**V28**
- Bünger, Jürgen, Prof. Dr. med.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Experimentelle Arbeitsmedizin, Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V17, V41, V48, P32, P63, P84, P104, P115**
- Burger, Ulrike, Dr. med.**  
Universitätsmedizin Mainz, Institut für Lehrgesundheit am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahlbacher Str. 67, 55116 Mainz  
**V94, P52**
- Butz, Martin, Dr.**  
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Referat Berufskrankheiten-Statistik, Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin  
**V80**
- Casjens, Swaantje**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V67, V68**
- Catrein, Beate, Dr. med.**  
Landesgewerbeamt Hessen, Regierungspräsidium Darmstadt, Simone-Veil-Str. 5, 65197 Wiesbaden  
**V30**
- Chegrynets, Oleksiy**  
Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg  
**P49**
- Clarner, Annika, Dipl. Psych.**  
Universität Erlangen-Nürnberg, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Schillerstr. 29, 91054 Erlangen  
**V86**
- Claus, Matthias**  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz  
**V66**
- D'Alessandro, Alessandra, Dr. med.**  
Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg  
**P14**
- Danz, M.**  
Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Rehabilitationsmedizin, Koordinierungsstelle Rehabilitationsforschung, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover  
**P43**
- Darius, Sabine, Dr. med.**  
Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg  
**V95, P12, P49, P50, NS5**
- de Blay, Frederic, Prof.**  
University Hospital, BP426, 67091 Strasbourg  
**V32**
- Dehm, Reinhold**  
Bayerisches Rotes Kreuz, Pfarrstr. 3, 91413 Neustadt a. d. Aisch  
**P25**
- Deml, Barbara, Prof. Dr.**  
Lehrstuhl für Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Universitätsplatz 2/4120, 39016 Magdeburg  
**P51**
- Dennerlein, Kathrin**  
Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Schillerstr. 25/29, 91054 Erlangen  
**V39, P81**
- Derry, Sheena**  
University of Oxford, Pain Research and Nuffield Division of Anaesthetics, Department of Clinical Neurosciences, Churchill Hospital, OX3 7LJ Oxford  
**P56, P57**
- Dettbarn, Gerhard**  
Biochemisches Institut für Umweltcarcinogene, Lurup 4, 22927 Grosshansdorf  
**P33**
- Dettmeyer, Reinhard, Prof. Dr. med.**  
Institut für Rechtsmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen, Frankfurter Str. 58, 35392 Gießen  
**P62**
- Dickel, Heinrich, Priv.-Doz. Dr.**  
Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Von Siebold Str. 3, 37075 Göttingen  
**P84**
- Diel, Roland, Priv.-Doz. Dr.**  
Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Pneumologie, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover  
**V72**
- Dopp, Elke, Prof. Dr.**  
Universität Duisburg-Essen, Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Virchowstr. 161, 45147 Essen  
**P110**
- Drexler, Hans, Prof. Dr. med.**  
Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg, Schillerstr. 25/29, 91054 Erlangen  
**V7, V9, V10, V14, V39, V86, V96, P2, P28, P67, P80, P81, P98**
- Druschke, Diana**  
Technische Universität Dresden, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden  
**P18a**
- Dudenhöffer, Sarah, Dr. phil.**  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Lehrgesundheit am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Kupferbergterrasse 17–19, 55116 Mainz  
**V93**
- Dufey, Florian, Dr.**  
Bundesamt für Strahlenschutz, Abteilung Strahlenschutz und Gesundheit, Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Neuherberg  
**V75**

<b>Dulon, Madeleine, Dr.</b> BGW, GPR, Pappelallee 33–37, 22089 Hamburg	<b>V37</b>	<b>Erkes, Anja</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	<b>P109</b>	<b>Fischmann, Wolfgang</b> Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Schillerstr. 29, 91054 Erlangen	<b>V96</b>
<b>Dumont, Bettina</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	<b>P108</b>	<b>Erler, Michael, Dr.</b> Universität Jena, Institut für Arbeits-, Sozial-, Umweltmedizin und -hygiene, Jahnstr. 3, 07973 Jena	<b>P113</b>	<b>Flagge, Angelika</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	<b>V15</b>
<b>Düser, Maria</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp Platz 1, 44789 Bochum	<b>P104</b>	<b>Erley, Oliver Maria, Dr. med.</b> Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr Koblenz, Laborabteilung IV – Wehrmedizinische Ergonomie und Leistungsphysiologie, Andernacher Str. 100, 56070 Koblenz	<b>FA6</b>	<b>Fleig, Lena</b> Jacobs University Bremen, Jacobs Center on Lifelong Learning and Institutional Development/Health Psychology, Habelschwerdter Allee 45, 28759 Bremen	<b>V1</b>
<b>Ebener, Melanie, Dipl.-Psych.</b> Bergische Universität Wuppertal, Institut für Sicherheitstechnik, Bereich Empirische Arbeitsforschung, Fachgruppe Arbeit, Alter und Gesundheit, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal	<b>P38</b>	<b>Ernsting, Anna</b> Freie Universität Berlin, Gesundheitspsychologie, Burgherrenstr. 3, 14195 Berlin	<b>P21</b>	<b>Fleischer, Christina</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	<b>V15</b>
<b>Eckert, Elisabeth, Dr.</b> Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Schillerstr. 25, 91054 Erlangen	<b>P27</b>	<b>Escobar Pinzon, Luis Carlos, Dr.</b> Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz	<b>V66</b>	<b>Fleischer, Gerald, Prof. Dr.</b> AG-Hörforschung, Aulweg 123, 35392 Gießen	<b>V84</b>
<b>Egen, C.</b> Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Rehabilitationsmedizin, Koordinierungsstelle Rehabilitationsforschung, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover	<b>P43</b>	<b>Esser, André</b> Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der RWTH Aachen (IASA), Pauwelstr. 30, 52074 Aachen	<b>P29, V43, V44, V45</b>	<b>Flüh, Greta</b> Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg, Harfenstr. 18, 91054 Erlangen	<b>P67</b>
<b>Eickmann, Udo, Priv.-Doz. Dr.</b> Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Fachbereich Gefahrstoffe/Toxikologie, Bonner Str. 337, 50968 Köln	<b>P26</b>	<b>Euler, Ulrike, Dr. med.</b> Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), FB 3, Arbeit und Gesundheit, Nöldnerstr. 40–42, 10317 Berlin	<b>V23</b>	<b>Folletti, Ilenia, Dr.</b> University Hospital, Via delle Cове 1, 06126 Perugia	<b>V32</b>
<b>Eikmann, Thomas, Prof. Dr. med.</b> Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Friedrichstr. 16, 35392 Gießen	<b>P99</b>	<b>Ewald-Kleimeier, S.</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	<b>P97</b>	<b>Förster, Maria, Dr. med.</b> Stadtwerke Köln, Betriebsärztlicher Dienst, Parkgürtel 24, 50823 Köln	<b>V53</b>
<b>Eisenhawer, Christian</b> Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen	<b>P59</b>	<b>Farian, Carmen</b> Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Tübingen und Institut für Allgemeinmedizin und Familienmedizin, Universität Witten/Herdecke, Alfred-Herrhausen-Str. 50, 58455 Witten	<b>P71, P72, NS4</b>	<b>Franzen-Reuter, Isabelle, Dr.</b> Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL, Fachbereich III: Umweltqualität, VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf	<b>P99</b>
<b>Elliehausen, Heinz-Jörg, Dr. med.</b> Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Arbeitsmedizinisch-Sicherheitstechnischer Dienst, Hildesheimer Str. 309, 10715 Berlin	<b>P3</b>	<b>Fartasch, Manige, Prof. Dr. med.</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Institut der Ruhr-Uni Bochum (IPA), Abt. für klin. und exp. Berufsdermatologie, Bürkle-de-la-Camp Platz 1, 44789 Bochum	<b>K11</b>	<b>Freude, Gabi, Dr.</b> Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Fachbereich 3: Arbeit und Gesundheit, Nöldnerstr. 40–42, 10317 Berlin	<b>P48</b>
<b>Emken, Emke</b> Ausbildungszentrum der Bauwirtschaft BAU-ABC Rostrup, Virchowstr. 5, 26160 Bad Zwischenahn	<b>V81</b>	<b>Faulde, Michael, Prof. Dr.</b> Zentrales Institut des Sanitätsdienstes der Bundeswehr, Laborgruppe Medizinische Zoologie, Andernacher Str. 100, 56070 Koblenz	<b>P82</b>	<b>Friede, Tim, Prof. Dr.</b> Universitätsmedizin Göttingen, Abteilung Medizinische Statistik, Humboldtallee 32, 37073 Göttingen	<b>P58</b>
<b>Emmert, Birgit, Dr. med.</b> Betriebsärztlicher Dienst der Universitätsmedizin und der Georg-August-Universität, Robert-Koch-Str. 40, 37075 Göttingen	<b>V49, P85</b>	<b>Feil, Gerhard, Dr.</b> Eberhard-Karls-Universität, Klinik für Urologie, Tübingen, Hoppe-Seyler-Straße 3, 72076 Tübingen	<b>V56</b>	<b>Froböse, Ingo, Prof. Dr.</b> Deutsche Sporthochschule Köln, Institut für bewegungsorientierte Präventions- und Rehabilitationswissenschaften, Am Sportpark Müngersdorf 6, 50933 Köln	<b>V83</b>
<b>Emmert, Steffen, Prof. Dr. med.</b> Universitätsmedizin Göttingen, Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Robert-Koch-Str. 40, 37075 Göttingen	<b>P85</b>	<b>Feldhaus, Christian, Dr. med.</b> RWE Power AG, Huyssenallee 2, 45128 Essen	<b>P59</b>	<b>Fuhr, H.</b> Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Rehabilitationsmedizin, Koordinierungsstelle Rehabilitationsforschung, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover	<b>P43</b>
<b>Engelhardt, Beate</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	<b>P109</b>	<b>Felten, Michael K., Dr. med.</b> Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen	<b>P59</b>	<b>Funk, Melanie</b> Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Aulweg 129/ III, 35392 Gießen	<b>P92</b>

- Gäbel, Christine**  
Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrts-  
pflege, Berufsdermatologie und Interventionsstrategien, Wuh-  
dener Weg 2, 10777 Berlin  
**P78**
- Gast, Peter, Dr. med.**  
Fachsanitätszentrum Kiel, Arztgruppe Betriebsmedizin, Schwe-  
riner Str. 16, 24106 Kiel  
**P88**
- Gasthaus, Klaus, Dipl.-Ing.**  
Helios Klinikum Wuppertal, Nuklearmedizin, Heusner Str. 40,  
42283 Wuppertal  
**P19**
- Gawrych, Katarzyna**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz-  
lichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum  
(IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V56, V58**
- Geier, Johannes, Prof. Dr. med.**  
Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Von-  
Siebold-Str. 3, 37075 Göttingen  
**V99, P84, K13**
- Geißler, Britta, Dr. med.**  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz,  
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahl-  
bacher Str. 67, 55131 Mainz  
**V46, P16**
- Gellissen, Johannes, Dr.**  
BAuA, Arbeit und Gesundheit, Nöldnerstr. 40–42, 10317 Berlin  
**V76**
- Genuneit, Jon, Dr. med.**  
Universität Ulm Institut für Epidemiologie, Helmholtzstr. 22,  
89081 Ulm  
**V34, V35**
- Germann, Christina**  
BASF SE, Occupational Medicine & Health Protection, 67056 Lud-  
wigshafen  
**V50**
- Gieseler, Ulf**  
Klinik für Innere Medizin, Diakonissenkrankenhaus Speyer,  
Hilgardstr. 26, 67346 Speyer, und Medizinische Kommission der  
Union Internationale des Associations d'Alpinisme (UIAA Med-  
Com), Speyer/Bern  
**S28**
- Glaser, Jürgen, Priv.-Doz. Dr.**  
Arbeits- und Organisationspsychologie, Universität Konstanz,  
78464 Konstanz  
**V92**
- Glaser, Jürgen, Priv.-Doz. Dr.**  
Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin,  
Klinikum der LMU München, Ziemssenstr. 1, 80336 München  
**V5, V63**
- Göen, Thomas, Priv.-Doz. Dr.**  
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und  
Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Schillerstr.  
25/29, 91054 Erlangen  
**V7, V9, V10, V39, P27, P28, P80, P81**
- Goetze, Elisabeth**  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz,  
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahl-  
bacherstr. 67, 55131 Mainz  
**V46**
- Golka, Klaus, Prof. Dr. med.**  
IfADo – Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund,  
Ardeystr. 67, 44139 Dortmund  
**V18, V57**
- Golz, Martin, Prof. Dr.**  
Fachhochschule Schmalkalden, Fakultät Informatik, Blechhammer  
4–9, 98574 Schmalkalden  
**V46**
- Gomolka, Maria, Dr.**  
Bundesamt für Strahlenschutz, FB Strahlenschutz und Gesundheit,  
Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Oberschleissheim  
**P108**
- Göring, Arne, Dr.**  
Institut für Sportwissenschaften, Allgemeiner Hochschulsport,  
Sprangerweg 2, 37073 Göttingen  
**V49**
- Görlitz, Anke**  
Institut für anwendungsorientierte Forschung und klinische Stu-  
dien GmbH (IFS), Von-Bar-Str. 2/4, 37075 Göttingen  
**V2**
- Graupner, Ilka**  
Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrts-  
pflege, Fachbereich Berufsdermatologie und Interventionsstrate-  
gien, Spichernstr. 2–3, 10777 Berlin  
**P40**
- Gries, Wolfgang**  
Currenta GmbH & Co. OHG, Gesundheitsschutz-Institut für  
Biomonitoring, Chempark Leverkusen, Geb. L 9, 51368 Lever-  
kusen  
**V11, P27, P30**
- Grifka, Joachim, Prof. Dr. med.**  
Universität Regensburg, Orthopädische Klinik, Kaiser-Karl-V-Allee  
3, 93077 Bad Abbach  
**V20, V79**
- Groneberg, David, Prof. Dr. med.**  
Johann Wolfgang von Goethe-Universität, Institut für Arbeits-,  
Sozial- und Umweltmedizin, Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frank-  
furt am Main  
**V22, V89, P54, P65,  
P74, P75, P76**
- Groß, Marcel**  
Berufsgenossenschaftliche Klinik für Berufskrankheiten, Falke-  
stein, Lauterbacher Str. 16, 08223 Falkenstein  
**V33**
- Groth, Heike**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz-  
lichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum  
(IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**P109**
- Gube, Monika, Dr. med.**  
Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Institut für Arbeitsmedizin  
und Sozialmedizin, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen  
**V43, V44, V45, P29**
- Gutenbrunner, C.**  
Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Rehabilitations-  
medizin, Koordinierungsstelle Rehabilitationsforschung, Carl-  
Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover  
**P43**
- Gündel, Harald, Prof. Dr.**  
Universitätsklinik für Psychosomatische Medizin und Psycho-  
therapie, Am Hochsträß 8, 89081 Ulm  
**V6**
- Güzel-Freudenstein, Gamze, Dr. med.**  
Landwirtschaftliche Sozialversicherung, Pfarrstr. 3, 80538 Mün-  
chen  
**P25**
- Häck, Hermann-Josef, Dr. med.**  
Hauptst. 5, 54321 Monheim  
**V52**
- Haenel, Matthias, Prof.**  
Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, Kaiser-Wilhelm-Platz 1,  
45470 Mülheim an der Ruhr  
**V57**
- Haerting, Johannes, Prof. Dr.**  
Universität Halle/Wittenberg, Institut für medizinische Epi-  
demiologie, Biometrie und Informatik, Magdeburger Str. 27,  
06097 Halle  
**V58, V79**
- Hagemeyer, Olaf, Dr.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz-  
lichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum  
(IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**P96, P97**
- Hahn, Jens-Uwe, Dr.**  
Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversi-  
cherung (IFA), Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin  
**V67, V68, V69**
- Hallier, Ernst, Prof. Dr. med.**  
Universitätsmedizin Göttingen, Abteilung Arbeits-, Sozial- und  
Umweltmedizin, Waldweg 37 B, 37073 Göttingen  
**V2, V14, V29, V41, P56, P57, P58,  
P85, P63, P105, S14**
- Harbeck, Nadia, Prof. Dr. med.**  
Universitätsklinikum Köln, Frauenklinik-Brustzentrum, Kerpener  
Str. 34, 50931 Köln  
**V53**
- Harling, Melanie**  
Kompetenzzentrum für Epidemiologie und Versorgungsforschung  
bei Pflegeberufen (CVcare), Universitätsklinikum Eppendorf, Mar-  
tinistr. 52, 20246 Hamburg  
**V64, V87**
- Harth, Volker, Priv.-Doz. Dr. med.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz-  
lichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr Universität Bochum  
(IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V58, P64**
- Hartmann, Bernd, Prof. Dr. med.**  
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Arbeitsmedizinisch-  
Sicherheitstechnischer Dienst, Holstenwall 8–9, 20355 Ham-  
burg  
**V21, V90, P3, P68**
- Hasselhorn, Hans Martin, Prof. Dr. med.**  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Fachbereich  
3: Arbeit und Gesundheit, Ringstr. 23a, 13467 Berlin  
**P38, P46**
- Hauck, Andrea**  
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Arbeitsmedizinisch-  
Sicherheitstechnischer Dienst, Holstenwall 8–9, 20355 Hamburg  
**V90**
- Haufe, Eva, Dr. med.**  
Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden, Institut  
und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Fetscherstr. 74,  
01307 Dresden  
**P73**

<b>Heblich, Frank, Dr. med.</b> Fachsanitätszentrum Kiel, Arztgruppe Betriebsmedizin, Schweriner Str. 16, 24106 Kiel	<b>P88</b>	<b>Herbig, Britta, Dr. phil.</b> Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität, Ziemssenstr. 1, 80336 München	<b>V5, V92</b>	<b>Hofmann, Gunther O., Prof. Dr. med.</b> Universität Jena und BG Klinik Bergmannstrost Halle, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Erlanger Allee 101, 07740 Jena	<b>V24</b>
<b>Hegewald, Janice, Dr.</b> Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden	<b>S14</b>	<b>Hering, Kurt Georg, Dr. med.</b> Knappschafts-Krankenhaus, Radiologische Abteilung, Wieckesweg 27, 44309 Dortmund	<b>V79</b>	<b>Holbach, Michael, Dr. med.</b> Bezirk Unterfranken, Arbeitsmedizin, Am Sommerberg 15, 97816 Lohr	<b>V71</b>
<b>Heiden, Barbara, Dr.</b> Klinikum der Universität München, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Ziemssenstr. 1, 80336 München	<b>V88</b>	<b>Herr, Caroline, Prof. Dr. med.</b> Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Pfarrstr. 3, 80538 München	<b>V27, V96, P25, P99</b>	<b>Hölzer, Michael, Priv.-Doz. Dr.</b> Sonnenbergklinik Stuttgart, Ärztlicher Direktor, Christian-Belsler-Str. 79, 70597 Stuttgart	<b>P47</b>
<b>Heimann, Heike</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	<b>P102</b>	<b>Heutelbeck, Astrid, Priv.-Doz. Dr. med.</b> Universitätsmedizin Göttingen Abteilung Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Waldweg 37, 37073 Göttingen	<b>V2, V14, P41, P105</b>	<b>Höpner, K.</b> Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Rehabilitationsmedizin, Koordinierungsstelle Rehabilitationsforschung, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover	<b>P43</b>
<b>Heinemann, André, Dr.</b> Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Fachbereich Gefahrstoffe und Toxikologie, Bonner Str. 337, 50968 Köln	<b>P7</b>	<b>Heynemann, Christoph</b> Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz	<b>P7</b>	<b>Horns, Katrin</b> Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Ziemssenstr. 1, 80336 München	<b>V6</b>
<b>Heinich, Anneke</b> Bergische Universität Wuppertal, FB D, Abt. Sicherheitstechnik, Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal	<b>V25</b>	<b>Hiddemann-Koca, Kerstin, Dr.</b> Universität Erlangen-Nürnberg, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Harfenstr. 18, 91054 Erlangen	<b>P67</b>	<b>Hübler, Anja</b> Zentrum für Arbeit und Gesundheit Sachsen (ZAGS) der Gesellschaft für Wissens- und Technologietransfer der Technischen Universität Dresden (GWT-TUD) GmbH, 01307 Dresden	<b>NS6</b>
<b>Heinmüller, Mechthild, Dr.</b> Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Ludwig-Maximilians-Universität München, Ziemssenstr. 1, 80336 München	<b>V6</b>	<b>Hillebrandt, D.</b> Medizinische Kommission der Union Internationale des Associations d'Alpinisme (UIAA MedCom), CH-3000 Bern	<b>S27</b>	<b>Hüdepohl, Johannes, Dr.</b> BG Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse, Gustav-Heinemann-Ufer 120, 50968 Köln	<b>P59</b>
<b>Heinrich, Sabine, Dr.</b> Institut für Arbeits-, Sozial und Umweltmedizin, Klinikum der Universität München (LMU), Arbeitsgruppe für Umweltepidemiologie & Netteaching, Ziemssenstr. 1, 80336 München	<b>V34, V35</b>	<b>Himmelreich, Heiko, Dr. med.</b> Klinikum der Johann Wolfgang von Goethe-Universität, Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt	<b>P20</b>	<b>Jacob, Eberhard, Dr. med.</b> Stadtwerke Köln, Betriebsärztlicher Dienst, Parkgürtel 24, 50823 Köln	<b>V53</b>
<b>Heinze, Elvelyn</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp Platz 1, 44789 Bochum	<b>V69</b>	<b>Hinz, Jenny</b> Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Bereich Arbeitsmedizin (IAM), Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg	<b>NS5</b>	<b>Jäger, Thomas</b> Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Schillerstr. 25, 91054 Erlangen	<b>V39, P80</b>
<b>Helmig, Simone, Dr.</b> Justus-Liebig Universität Gießen, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Aulweg 129, 35392 Gießen	<b>P110</b>	<b>Hirt, Joachim</b> Landesgewerbeamt, Regierungspräsidium Darmstadt, Simone-Veil-Str. 5, 65197 Wiesbaden	<b>V19, V65</b>	<b>Jähnichen, Sabine, Dr.</b> Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden	<b>S14</b>
<b>Hengstler, Jan G., Prof. Dr. med.</b> Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADO), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund	<b>V57</b>	<b>Hoffmann, Frank, Dr. med.</b> Praxis für Frauen, Dr. Hoffmann & Partner, Friedrich-Ebert-Str. 2, 47179 Duisburg	<b>V53</b>	<b>Jansing, Bernadette</b> Heinrich-Heine-Universität, Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf	<b>S24</b>
<b>Henry, Jana, Dr. med.</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Klinische Arbeitsmedizin, Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	<b>V67, V68, P64, P114</b>	<b>Hoffmann, Matthias</b> Landesgewerbeamt Hessen, Regierungspräsidium Darmstadt, Simone-Veil-Str. 5, 65197 Wiesbaden	<b>V65</b>	<b>Jansing, Paul-J., Priv.-Doz. Dr. med.</b> Heinrich-Heine-Universität, Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf	<b>S24</b>
<b>Henze, Thomas</b> Fachsanitätszentrum Augustdorf, Augustdorfer Allee 201, 32832 Augustdorf	<b>P91</b>	<b>Hoffmeyer, Frank, Dr. med.</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp Platz 1, 44789 Bochum	<b>P64</b>	<b>Jekel, Ilse, Dr.</b> Universitätsklinikum Salzburg, Universitätsinstitut für Medizinische Mikrobiologie, Hygiene und Infektiologie, Müllner Hauptstr. 48, A-5020 Salzburg	<b>P23</b>
		<b>Hofmann, Friedrich, Prof. Dr. rer. nat. Dr. med.</b> Bergische Universität Wuppertal, Lehrstuhl für Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Gaußstr. 20, 42097 Wuppertal	<b>V25, V26, P19, P46, P93, P94, S18</b>	<b>Jettkant, Birger, Dr.</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	<b>V48, P115</b>

- Jöckel, Karl-Heinz, Prof. Dr.**  
Universitätsklinikum Essen, Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Hufelandstr. 55, 45122 Essen  
**V78**
- Johnen, Georg, Dr.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V56, V73, P107, P108**
- Jörres, Rudolf, Priv.-Doz. Dr.**  
Klinikum der LMU, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Ziemssenstr. 1, 80336 München  
**V3**
- Jose, Gerald, Dipl. Psych.**  
Hochschule für angewandte Wissenschaften Coburg, Fakultät Soziale Arbeit und Gesundheit, Friedrich-Streib-Str. 2, 96450 Coburg  
**V86**
- Jungclaus, Bernd, Dr. med.**  
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Arbeitsmedizinisch-Sicherheits-technischer Dienst, Bloherfelder Str. 97, 26129 Oldenburg  
**V81**
- Käfferlein, Heiko Udo, Dr.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp Platz 1, 44789 Bochum  
**V8, V12, V67, P109, P114**
- Kagel, Verena, Dr.**  
Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrts-pflege, Berufsdermatologie und Interventionsstrategien, Univer-sitätsstr. 78, 44789 Bochum  
**P78**
- Kampmann, Bernhard, Prof. Dr.**  
Bergische Universität Wuppertal, FB D, Abt. Sicherheitstechnik, Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Untere Heintzmannstr. 97a, 42097 Wuppertal  
**P94**
- Kapustnik, Walerij, Prof. Dr.**  
Charkower Nationale Medizinische Universität, Lehrstuhl für Innere und Berufskrankheiten, prospekt Lenina 4, 61022 Charkow  
**P50**
- Karstens, Sven**  
Universität Heidelberg, Abteilung Allgemeinmedizin und Versor-gungsforschung, Voßstr. 2, 69115 Heidelberg  
**V83**
- Kaufmann, Thomas, Dr.**  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Institut für Rechtsmedizin, Am Pulverturm 3, 55131 Mainz  
**V46, P16**
- Kegel, Peter, Dr. med.**  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahl-bacher Str. 67, 55131 Mainz  
**V40, P83**
- Kellberger, Jessica**  
Klinikum der LMU München, Institut für Arbeits-, Sozial, und Umweltmedizin, AG Arbeits- und Umweltepidemiologie & Net-Teaching, Ziemssenstr. 1, 80336 München  
**V3, V34, V35**
- Kempf, Kerstin, Dr.**  
Westdeutsches Diabetes- und Gesundheitszentrum VKKD, Hohen-sandweg 37, 40591 Düsseldorf  
**V54**
- Kenzia, Benjamin**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz-lichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Kompetenz-Zentrum Epidemiologie, Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V67, V68, V77, V78, P64**
- Kersten, Norbert, Dr.**  
BAuA, Arbeit und Gesundheit, Nöldnerstr. 40–42, 10317 Berlin  
**V76**
- Kersting, Klaus, Dr.**  
BG Bau, An der Festeburg 27–29, 60389 Frankfurt  
**V12**
- Kespohl, Sabine, Dr.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz-lichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V15, P103**
- Kessel, Richard, Prof. Dr. med. Dr. med. dent.**  
Universität zu Lübeck, Institut für Arbeitsmedizin, Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck  
**V83, V91**
- Keth, Alexander, Dr. med.**  
Sanitätskommando II, Abteilung Gesundheitswesen, Dezernat 3 – Arbeitsmedizin, Gewerbeamt, Schloß Oranienstein, 65582 Diez  
**P82**
- Kiesel, Johannes**  
Universität Erlangen-Nürnberg, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Schillerstr. 29, 91054 Erlangen  
**V96**
- Kiesewetter, Franklin, Prof. Dr. med.**  
Universitätsklinikum Erlangen, Hautklinik, Ulmenweg 18, 91054 Erlangen  
**V39**
- Kimbel, Renate, Dr. med.**  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahl-bacherstr. 67, 55131 Mainz  
**V94, P52**
- Clapp, Burghard, Prof. Dr. med.**  
Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Innere Medizin/ Psychosomatik, Luisenstr. 13, 10117 Berlin  
**P74, P76**
- Kleinbeck, Stefan, Dr. phil.**  
IfADo – Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund, Ardeystr. 67, 44139 Dortmund  
**V18, P18**
- Cluckert, Matthias, Dr. med.**  
Berufsgenossenschaft RCI, Fachreferat Arbeitsmedizin, Bereich Prävention, Kurfürstenanlage 62, 69115 Heidelberg  
**V56**
- Klußmann, André, Dr.**  
Bergische Universität Wuppertal, Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. – ASER, Corneliusstr. 31, 42329 Wuppertal  
**NS2**
- Kluth, Karsten**  
Universität Siegen, Institut für Produktionstechnik, Arbeitswissen-schaft/Ergonomie, Paul-Bonatz-Straße 9–11, 57068 Siegen  
**NS1**
- Knapp, Guido, Priv.-Doz. Dr.**  
TU Dortmund, Statistik, Vogelpothsweg 87, 44221 Dortmund  
**V47**
- Knauff-Eickmann, Renate, Dipl.-Biol.**  
SMB, Bornheim, Hohlgasse 6, 53332 Bornheim  
**P26**
- Knecht, Udo, Priv.-Doz. Dr.**  
Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Aulweg 129, 35392 Gießen  
**V10**
- Kobierski, Peter, Dr.**  
Rehabilitationsklinik, Dr.-Georg-Neubauer-Str. 6, 08144 Tobelbad  
**V32**
- Koch, Holger M., Doktor**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz-lichen Unfallversicherung Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Humanbiomonitoring, Bürkle-de-la-Camp Platz 1, 44789 Bochum  
**V8, P30, P31**
- Konietschke, Frank, Dr.**  
Universitätsmedizin Göttingen, Medizinische Statistik, Humboldt-allee 32, 37073 Göttingen  
**P105**
- Korinth, Gintautas, Dr. med.**  
Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Schillerstr. 29, 91054 Erlangen  
**V39, P80, P81**
- Koslitz, Stephan, Dipl.-Ing.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz-lichen Unfallversicherung Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA) Humanbiomonitoring, Bürkle-de-la-Camp Platz 1, 44789 Bochum  
**V8, V12**
- Kotschy-Lang, Nicola, Dr.**  
Berufsgenossenschaftliche Klinik für Berufskrankheiten, Falken-stein, Lauterbacher Str. 16, 08223 Falkenstein  
**V3, V32, V33, P103**
- Köver, Jan, Ing.**  
Bergische Universität Wuppertal, Technischer Infektionsschutz Dusterstr. 40, 42119 Wuppertal  
**P19**
- Kozak, Agnessa**  
Kompetenzzentrum für Epidemiologie und Versorgungsforschung bei Pflegeberufen (CVcare), Universitätsklinikum Eppendorf, Mar-tinistr. 52, 20246 Hamburg  
**V64, P15**
- Krahl, Jürgen, Prof. Dr.**  
Hochschule für angewandte Wissenschaften Coburg, Technologie-transferzentrum Automotive der Hochschule Coburg, Eberhard-Streib-Str. 2, 96450 Coburg  
**V41, V86, P63**
- Krahn, Ulrike**  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Obere Zahlbacher Str., 55131 Mainz  
**P16**
- Kralj, Nenad, Prof. Dr. med.**  
Bergische Universität Wuppertal, FB D, Abt. Sicherheitstechnik, Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Gauß-Str. 20, 42097 Wuppertal  
**V25, V26, P19, P93, P94, S19**
- Krämer, Irene, Prof. Dr.**  
Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Universitätsmedizin, Apo-theke, Langenbeckstr. 1, 55131 Mainz  
**P7**

<b>Kraus, Thomas, Prof. Dr. med.</b> Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen <b>V43, V44, V45, V82, P29, P55, P59, P112</b>	<b>Lang, Josef Stefan, Dr.</b> Praxis für Innere Medizin Aachen, Holzgraben 13–15, 52062 Aachen <b>P112</b>	<b>Liebers, Verena, Dr.</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp Platz 1, 44789 Bochum <b>P104</b>
<b>Kreft, Burkhard, Dr. med.</b> Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Kirrberger Str. 100, 66421 Homburg <b>P84</b>	<b>Lang, Stefan, Dr.</b> BASF SE, Occupational Medicine & Health Protection, BASF SE, GUA, 67056 Ludwigshafen <b>V50</b>	<b>Limm, Heribert, Dr.</b> Universitätsklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Am Hochsträß 8, 89081 Ulm <b>V6</b>
<b>Kremers, Gerd</b> Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Oberer Eselsberg 40, 89081 Ulm <b>S26</b>	<b>Lange, Martina</b> Universitätsmedizin Göttingen, Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Waldweg 37, 37073 Göttingen <b>V14</b>	<b>Lindner, Susanne, Dr. med.</b> Stadtwerke Köln, Betriebsärztlicher Dienst, Parkgürtel 24, 50823 Köln <b>V53</b>
<b>Kreuzer, Michaela, Priv.-Doz. Dr.</b> Bundesamt für Strahlenschutz, Abteilung Strahlenschutz und Gesundheit, Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Neuherberg <b>V75, P108</b>	<b>Langhammer, Arnulf, Prof.</b> Norwegian University of Science and Technology, Dept. Public Health and General Practice, Forskningsvegen 2, 7600 Levanger <b>P100</b>	<b>Linfante, Andreas, Dr. med.</b> Volkswagen AG Salzgitter, Gesundheitswesen/Betriebsärztliche Abteilung, Brieffach 7594, 38231 Salzgitter <b>P37</b>
<b>Kreuzfeld, Steffi, Dr. med.</b> Universität Rostock, Institut für Präventivmedizin, St.-Georg-Str. 108, 18055 Rostock <b>P17, P45</b>	<b>Langner, Ingo, Dr.</b> Institut für Epidemiologie und Präventionsforschung GmbH (BIPS), Achterstr. 30, 28359 Bremen <b>V59, V60</b>	<b>Linhardt, Oliver, Priv.-Doz. Dr. med. habil.</b> Orthopädiezentrum Arabellapark, Engelschalkingerstr. 12, 81925 München <b>V79</b>
<b>Kromhout, Hans, Prof. Dr.</b> Institute for Risk Assessment Sciences, Utrecht University, PO Box 80176, 3508 Utrecht <b>V77, V78</b>	<b>Latzka, Ute, Prof. Dr.</b> Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Fachgruppe 3.1: Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen, Nöldnerstr. 40–42, 10317 Berlin <b>V20, V23, V80, V86</b>	<b>Lippke, Sonia, Prof. Dr.</b> Jacobs University Bremen, Jacobs Center on Lifelong Learning and Institutional Development/Health Psychology, Campus Ring 1, 28759 Bremen <b>V1, P21</b>
<b>Krüssel, Martin</b> Zentrale Verwaltung der Georg-August-Universität, Personalentwicklung, Heinrich-Düker-Weg 5, 37073 Göttingen <b>V49</b>	<b>Läubli, Thomas</b> ETH Zürich, Public and Organization Health, Gruppe Ergonomie und Umwelt, Rämistr. 101, 8092 Zürich <b>NS3</b>	<b>Lorbach, Rolf, Dr. med.</b> Stadtwerke Köln, Betriebsärztlicher Dienst, Parkgürtel 24, 50823 Köln <b>V53</b>
<b>Küchle, Winfried, Dipl. Psych.</b> Daimler AG, Sozialberater, B 800, 71059 Sindelfingen <b>P47</b>	<b>Lehmann, Marie-Louise</b> IfAdo – Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund, Ardeystr. 67, 44139 Dortmund <b>V18, V57</b>	<b>Lotz, Anne</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Kompetenz-Zentrum Epidemiologie, Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum <b>V67, V68, V69, P33, P97</b>
<b>Kulemann, Janine</b> Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Bereich Arbeitsmedizin, Lucas-Cranach-Str. 9, 39112 Magdeburg <b>P13</b>	<b>Lehnert, Martin, Dr. med.</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum <b>V67, V68, V69, P64, P108</b>	<b>Lucchini, Roberto, Prof. Dr.</b> University of Brescia, Occupational Health and Industrial Hygiene, Ple Spedali Civili 1, 25125 Brescia <b>V47</b>
<b>Kumar, Mohit, Priv.-Doz. Dr.</b> Universität Rostock, Institut für Automatisierungstechnik, St.-Georg-Str. 108, 18119 Rostock <b>P45</b>	<b>Leng, Gabriele, Prof. Dr. med.</b> Currenta GmbH & Co.OHG, Gesundheitsschutz-Institut für Biomonitoring, Chempark Leverkusen, Geb. L 9, 51368 Leverkusen <b>V11, V56, P27, P30</b>	<b>Lüder, Anna</b> Medizinische Fakultät Otto-von-Guericke-Universität, Bereich Arbeitsmedizin, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg <b>P49</b>
<b>Kummer, Volker</b> Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Rheingaustraße 186, 65203 Wiesbaden <b>P99</b>	<b>Letzel, Stephan, Prof. Dr. med.</b> Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz <b>V40, V46, V66, V93, V94, P6, P7, P8, P9, P83</b>	<b>Mach, Chantal</b> Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsstr. 42, 91054 Erlangen <b>V9</b>
<b>Küpper, Thomas, Dr. med.</b> Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen, Pauwelstr. 30, 52074 Aachen, und Medizinische Kommission der Union Internationale des Associations d'Alpinisme (UIAA MedCom), 3000 Bern <b>S27</b>	<b>Levchuk, Inna</b> Bergische Universität Wuppertal, Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie (ASER) e.V., Corneliusstr. 31, 42329 Wuppertal <b>NS2</b>	<b>Mache, Stefanie, Dr.</b> Institut Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Umweltmedizin, Gesundheitsmanagement, Thielallee 69–73, 60590 Frankfurt <b>P74, P75, P76</b>
<b>Kusma, Bianca, Dipl. Psych.</b> Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Fachbereich Berufsdermatologie und Interventionsstrategien, Spichernstr. 2–3, 10777 Berlin <b>P40</b>	<b>Libuda, Isabell</b> Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Bereich Arbeitsmedizin, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg <b>P11</b>	<b>Mädler, Martin</b> Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen <b>P59</b>
<b>Kütting, Birgitta, Prof. Dr. med.</b> Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen, Schillerstr. 25+29, 91054 Erlangen <b>P2</b>	<b>Liebers, Falk, Dr. med.</b> Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Gruppe 3.1: Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen, Nöldnerstr. 40–42, 10317 Berlin <b>V20, V23, V80, P86</b>	<b>Mahler, Vera, Prof.</b> Universitätsklinikum Erlangen, Hautklinik, Ulmenweg 18, 91054 Erlangen <b>V32, V98</b>
<b>Lang, Jessica, Dr.</b> Universitätsklinikum der RWTH Aachen Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen <b>V44, V45, V82</b>		<b>Manavski, Nikolai, Dr.</b> Biozentrum Klein Flottbek und Botanischer Garten, Ohnhorststr. 18, 22609 Hamburg <b>P101</b>

- Manuwald, Ulf**  
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Ordinariat für Arbeitsmedizin, Seewartenstr. 10, 20459 Hamburg  
**V55, V74**
- Marczynski, Boleslaw, Dr.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**P109**
- Martin, Stephan, Prof. Dr.**  
Westdeutsches Diabetes- und Gesundheitszentrum, Hohensandweg 37, 40591 Düsseldorf  
**V54**
- Martin, Vera, Dr. med.**  
Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Von-Siebold-Str. 3, 37075 Göttingen  
**P84**
- Maryska, Silke**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**P103**
- Matschke, Barbara, Dr. med.**  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, FB 1 – Stabsstelle Senior Policy Advisor, Nöldnerstr. 40–42, 10317 Berlin  
**P1**
- Mayer, Dorothea, Dr. med.**  
Daimler AG, Werksärztin, B 800, 71059 Sindelfingen  
**P47**
- McQuay, Henry J., Prof. Dr.**  
University of Oxford, Pain Research and Nuffield Division of Anaesthetics, Dep. of Clinical Neurosciences Churchill Hospital, OX3 7LJ Oxford  
**P56, P57**
- Meier, Svetlana**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp Platz 1, 44789 Bochum  
**V8**
- Merget, Rolf, Prof. Dr. med.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V31, V32, V36, P96, P97**
- Mergler, Donna, Prof.**  
University of Quebec, Centre for Interdisciplinary Studies on Biology, Health, Environment and Society, Station Centre-ville, Montréal  
**V47**
- Mester, Birte, Dr. med.**  
Institut für Epidemiologie und Präventionsforschung GmbH (BIPS), Achterstr. 30, 28359 Bremen  
**V59, V60**
- Meurer, Ulla**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**P102**
- Meurer, Ursula**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V31**
- Meyer-Baron, Monika, Dr.**  
Leibniz-Institut für Arbeitsforschung, Verhaltenstoxikologie und Chemosensorik, Ardeystr. 67, 44139 Dortmund  
**V47**
- Michaelis, Martina, Dr.**  
Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Tübingen, Wilhelmstraße 27, 72074 Tübingen, und Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin (FFAS), Bertoldstr. 27, 79098 Freiburg  
**P69, P70, P71, P72, NS4**
- Möhner, Matthias, Dr.**  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Nöldnerstr. 40–42, 10317 Berlin  
**V58, V76**
- Monsé, Christian, Dr.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Kompetenz-Zentrum Medizin, Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V48, P115**
- Moore, R. Andrew, Prof. Dr.**  
University of Oxford, Pain Research and Nuffield Division of Anaesthetics, Department of Clinical Neurosciences Churchill Hospital, OX3 7LJ Oxford  
**P56, P57**
- Moormann, Oliver, Dr. med.**  
St.-Josefs-Hospital Dortmund-Hörde, Urologische Abteilung, Wilhelm-Schmidt-Str. 4, 44263 Dortmund  
**V57**
- Morch-Röder, Alexandra**  
Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Fachbereich Berufsdermatologie und Interventionsstrategien, Spichernstr. 2–3, 10777 Berlin  
**P77**
- Morfeld, Peter, Priv.-Doz. Dr.**  
Evonik Services GmbH IERA, Rellinghauser Str. 1–11, 45128 Essen  
**V42**
- Moscato, Gianna, Prof.**  
Clinica del Lavoro e della Riabilitazione, Via Ferrata 8, 27100 Pavia  
**V32**
- Mühlemeyer, Christoph**  
Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie (ASER) e.V., Corneliusstr. 31, 42329 Wuppertal  
**NS2**
- Müller, Andreas, Dr. phil.**  
Klinikum der Universität München, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Ziemssenstr. 1, 80336 München  
**V88**
- Müller, Bernd Hans, Prof. Dr.**  
Bergische Universität Wuppertal, FB D Fachgebiet Arbeitssicherheit/Ergonomie, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal  
**P38**
- Müller, Daniel**  
Institut für Arbeit-, Sozial- und Umweltmedizin, In der Au 48, 60489 Frankfurt am Main  
**P65**
- Müller, Dieter, Dr. med.**  
Betriebsärztlicher Dienst der Universitätsmedizin und der Georg-August-Universität, Robert-Koch-Str. 40, 37075 Göttingen  
**V49**
- Müller, Katrin**  
Universität Leipzig, Institut für Gesundheitssport und Public Health, Jahnallee 59, 04109 Leipzig  
**V33**
- Müller, Michael, Priv.-Doz. Dr.**  
Georg-August-Universität, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Waldweg 37, 37073 Göttingen  
**V41, P35, P63**
- Müller, Reinhard, Dr.**  
Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Akustiklabor, Aulweg 123, 35392 Gießen  
**V84**
- Munack, Axel, Prof. Dr.**  
vTI – Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Agrartechnologie und Biosystemtechnik, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig  
**V41, P63**
- Münster, Eva, Prof. Dr.**  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz  
**V94, P6, P8, P9, P52**
- Müsken, Horst, Dr.**  
Pneumologische Praxis, Detmolder Str. 267, 33175 Bad Lippspringe  
**V32**
- Muth, Thomas, Dr.**  
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf  
**V85**
- Muttray, Axel, Prof. Dr. med.**  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz  
**V46, P16**
- Nasterlack, Michael, Dr. med.**  
BASF SE, Occupational Medicine & Health Protection, BASF SE, GUA/C, 67056 Ludwigshafen  
**V50, V56, P34**
- Naumann, Simone**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**P108**
- Neubert, Sebastian, Dr**  
Center for Life Science Automation (celisca), St.-Georg-Str. 108, 18055 Rostock  
**P45, P95**
- Neugebauer, T.**  
Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Rehabilitationsmedizin, Koordinierungsstelle Rehabilitationsforschung, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover  
**P43**
- Neulen, Joseph, Prof. Dr.**  
Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Klinik für Gynäkologische Endokrinologie und Reproduktionsmedizin, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen  
**V43**
- Neustadt, Katrin**  
Technische Universität Dresden, Institut für Klinische, Diagnostische und Differentielle Psychologie, Chemnitz Str. 46, 01187 Dresden  
**P18a**

<b>Nicoletti, Corinne</b> Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich, Public and Organizational Health, Gruppe Ergonomie und Umwelt, Weinbergstr. 109, CH-8092 Zürich		
	<b>NS3</b>	
<b>Niemietz, Adrian, Dr.</b> Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz		
	<b>V40</b>	
<b>Nienhaus, Albert, Prof. Dr. med.</b> Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, CVcare – Kompetenzzentrum Epidemiologie und Versorgungsforschung bei Pflegeberufen, Martinistr. 52, 20246 Hamburg		
	<b>V37, V64, V71, V72, V87, P15, P22, P87</b>	
<b>Nitsche, Dorothea, Dr. med.</b> Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz		
	<b>P8, P9</b>	
<b>Noack, Michaela</b> Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Fachgruppe 3.1: Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen, Nöldnerstr. 40–42, 10317 Berlin		
	<b>V23</b>	
<b>Nolte, Britta</b> Bergische Universität Wuppertal, Lehrstuhl für Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Gaußstr. 20, 42097 Wuppertal		
	<b>V26</b>	
<b>Notbohm, Gert, Dr. phil.</b> Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf		
	<b>P5</b>	
<b>Nowak, Dennis, Prof. Dr. med.</b> Klinikum der LMU München, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Ziemssenstr. 1, 80336 München		
	<b>V3, V27, V34, V35, P103</b>	
<b>Nübling, Matthias, Dr.</b> Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin (FFAS), Bertoldstr. 27, 79098 Freiburg		
	<b>P46</b>	
<b>Nübling, Thomas</b> Wake Up Page Design – Webdesign, Egonstr. 38, 79106 Freiburg		
	<b>P46</b>	
<b>Ochmann, Uta, Dr.</b> Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der LMU München, Ziemssenstr. 1, 80336 München		
	<b>V3, V27, V32, P25, P103</b>	
<b>Ochsmann, Elke, Priv.-Doz. Dr. med.</b> Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen		
	<b>V82, P55</b>	
<b>Oldenburg, Marcus, Dr.</b> Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin Schiffsfahrtsmedizin, Seewartenstr. 10, 20459 Hamburg		
	<b>V16, P101</b>	
<b>Olivieri, Mario, Dr.</b> University Hospital, University of Verona, 37129 Verona		
	<b>V32</b>	
<b>Otto, Andreas, Dr. med.</b> Bundeswehrkrankenhaus Westerstede Abt X – Anästhesie und Intensivmedizin, Heinrichstr. 4a, 26655 Westerstede		
	<b>V91</b>	
<b>Ovsianikov, Daniel</b> St.-Marienhospital Lünen, Urologische Abteilung, Altstadtstr. 23, 44534 Lünen		
	<b>V57</b>	
<b>Pabst, Christoph</b> vTI – Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Agrartechnologie und Biosystemtechnik, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig		
	<b>V41</b>	
<b>Paeschke, Kerstin</b> Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Fachbereich Berufsdermatologie und Interventionsstrategien, Spichernstr. 2–3, 10777 Berlin		
	<b>P77</b>	
<b>Paine, Jocelyn</b> Spreadsheet Factory, 23 Stratfield Road, OX2 7BG Oxford		
	<b>P56, P57</b>	
<b>Pallapies, Dirk, Dr.</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA) Medizin, Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum		
	<b>V17, V75</b>	
<b>Pälmke, Claudia</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Humanbiomonitoring, Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum		
	<b>P31</b>	
<b>Pawlitzki, Barbara, Dr. med.</b> Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Pfarrstr. 3, 80538 München		
	<b>V27, P25</b>	
<b>Pech, Eberhard</b> Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Fachbereich 3: Arbeit und Gesundheit, Nöldnerstr. 40–42, 10317 Berlin		
	<b>P48</b>	
<b>Penzkofer, Marion</b> Universität Siegen, Institut für Produktionstechnik, Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Paul-Bonatz-Str. 9–11, 57068 Siegen		
	<b>NS1</b>	
<b>Pesch, Beate, Priv.-Doz. Dr. med.</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Kompetenz-Zentrum Epidemiologie, Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum		
	<b>V56, V67, V68, V69, V77, V78, P33, P64, P107, P108</b>	
<b>Peter, Beate</b> Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Bereich Arbeitsmedizin (IAM), Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg		
	<b>NS5</b>	
<b>Peter, Richard, Prof. Dr.</b> Universität Ulm, Institut für Epidemiologie, Helmholtzstr. 22, 89081 Ulm		
	<b>P38</b>	
<b>Petereit-Haack, Gabriela, Dr. med.</b> Landesgewerbeamt Hessen, Regierungspräsidium Darmstadt, Simone-Veil-Str. 5, 65197 Wiesbaden		
	<b>V19, V30, V38, V65, V79</b>	
<b>Peters, Astrid, Dr. med.</b> Klinikum der LMU München, Institut für Arbeits-, Sozial, und Umweltmedizin, AG Arbeits- und Umweltepidemiologie & Net-Teaching, Ziemssenstr. 1, 80336 München		
	<b>V34, V35</b>	
<b>Peters, Claudia</b> Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, IVDP/CVcare, Martini-str. 52, 20246 Hamburg		
	<b>V87</b>	
<b>Peters, Susan</b> Institute for Risk Assessment Sciences, Utrecht University, 3508 Utrecht		
	<b>V77, V78</b>	
<b>Peters, Ulrike</b> Biozentrum Klein Flottbek und Botanischer Garten, Ohnhorststr. 18, 22609 Hamburg		
	<b>P101</b>	
<b>Petrat, Frank, Dr.</b> Universitätsklinikum Essen, Institut für Physiologische Chemie, Hufelandstr. 55, 45122 Essen		
	<b>P111</b>	
<b>Pfeiffer, Sebastian</b> Institut für anwendungsorientierte Forschung und klinische Studien GmbH (IFS), Von-Bar-Str. 2/4, 37075 Göttingen		
	<b>V2</b>	
<b>Pföhler, Claudia, Priv.-Doz. Dr.</b> Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Geb. 18, 66421 Homburg		
	<b>P84</b>	
<b>Pimmer, Verena, Dr. phil.</b> Jacobs University Bremen, Jacobs Center on Lifelong Learning and Institutional Development/Health Psychology, Habelschwerdter Allee 45, 28759 Bremen		
	<b>V1</b>	
<b>Pink, Mario</b> Universitätsklinikum Essen, Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Hufelandstr. 55, 45147 Essen		
	<b>P60, P61</b>	
<b>Pipke, Rüdiger, Dr.</b> BAuA, Leitung Fachbereich 4: Gefahrstoffe und biologische Arbeitsstoffe, Friedrich-Henkel-Weg 1–25, 44149 Dortmund		
	<b>S11</b>	
<b>Plöttner, Sabine, Dr.</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum		
	<b>P109</b>	
<b>Pohlabein, Hermann, Dr.</b> Institut für Epidemiologie und Präventionsforschung GmbH (BIPS), Linzer Str. 10, 28359 Bremen		
	<b>V59</b>	
<b>Pohrt, Ute, Dr. med.</b> Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Fachbereich Berufsdermatologie und Interventionsstrategien, Spichernstr. 2–3, 10777 Berlin		
	<b>P40, P77, P78</b>	
<b>Pomp, Sarah</b> Jacobs University Bremen, Jacobs Center on Lifelong Learning and Institutional Development/Health Psychology, Habelschwerdter Allee 45, 28759 Bremen		
	<b>V1</b>	

- Popp, Irma, Dr. med.**  
Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hannover, Gewerbeärztlicher Dienst, Am Listholze 74, 30177 Hannover  
**P24**
- Poschadel, Bernd**  
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Seewartenstr. 10, 22305 Hamburg  
**P12**
- Preiser, Christine**  
Universitätsklinikum Tübingen, Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen  
**P44**
- Preisser, Alexandra M, Dr. med.**  
Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinische Arbeitsmedizin, Seewartenstr. 10, 20459 Hamburg  
**V13, V70, P87**
- Queißer-Luft, Annette, Priv.-Doz. Dr.**  
Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Langenbeckstr. 1, 55131 Mainz  
**P8, P9**
- Quirce, Santiago, Prof. Dr.**  
CIBER of Respiratory Diseases CIBERES, Av. Reyes Católicos 2, 28040 Madrid  
**V32**
- Raab, Wolfgang, Dr.**  
Klinik für Berufskrankheiten, Bad Reichenhall, Münchner Allee 10, 83435 Bad Reichenhall  
**V3**
- Radon, Katja, Prof. Dr.**  
Institut für Arbeits-, Sozial-, und Umweltmedizin, Klinikum der LMU München, AG Arbeits- und Umweltepidemiologie & NetTeaching, Ziemssenstr. 1, 80336 München  
**V34, V35**
- Raithel, Hans-Jürgen, Prof. Dr. med.**  
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Schillerstr. 25+29, 91054 Erlangen  
**P112**
- Rauch, Angela**  
Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) der Bundesagentur für Arbeit (BA), Regensburger Str. 104, 90478 Nürnberg  
**P38**
- Raulf-Heimsoth, Monika, Prof. Dr.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IPA), Institut der Ruhr-Universität Bochum, Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V15, V31, V32, V36, P33, P64, P102, P103, P104, K4**
- Rauls, Gerhard, Dr. med.**  
Reha Klinik Westfalen, Sandwall 25–27, 25983 Nordseeheilbad Wyk auf Föhr  
**V2, P41**
- Rausch, Susanne**  
Reha Klinik Westfalen, Sandwall 25–27, 25983 Nordseeheilbad Wyk auf Föhr  
**V2**
- Rebe, Thomas, Dr. med.**  
Institut für Arbeitsmedizin der Medizinischen Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover  
**V4**
- Reich, Kristian, Prof. Dr. med.**  
Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Von-Siebold-Str. 3, 37075 Göttingen  
**P84**
- Reimers, Karin, Dr. med.**  
Betriebsärztlicher Dienst der Universitätsmedizin und der Georg-August-Universität, Robert-Koch-Str. 40, 37075 Göttingen  
**V49**
- Rettenmeier, Albert W., Prof. Dr. med.**  
Universitätsklinikum Essen, Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Hufelandstr. 55, 45147 Essen  
**P60, P61, P111**
- Richter, Jutta, Priv.-Doz. Dr. med.**  
Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Endokrinologie, Diabetologie und Rheumatologie, Moorenstr. 5, 40225 Düsseldorf  
**V85**
- Riedel, Martin Konrad, Dr.med.**  
Daimler AG, Werksärztlicher Dienst Stuttgart, Mercedes-Str. 139, 70546 Stuttgart  
**P71, P72, NS4**
- Riedel, Walter, Dr. med.**  
Currenta GmbH&Co.OHG, Gesundheitsschutz, Chempark Leverkusen, Geb. E 46, 51368 Leverkusen  
**V11**
- Riedel, Wolfgang, Dr. med.**  
Landesgewerbeamt, Simone-Veil-Str. 5, 65197 Wiesbaden  
**V38**
- Rieger, Annika**  
Universität Rostock, Institut für Präventivmedizin, St.-Georg-Straße 108, 18055 Rostock  
**P17, P45, P95**
- Rieger, Monika A., Prof. Dr. med.**  
Universitätsklinikum Tübingen, Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen  
**P44, P69, P70, P71, P72, NS4**
- Rieke, Burkhardt, Dr. med.**  
Reisemedizin-Schwerpunktpraxis und Gelbfieberimpfstelle, Oststr. 115, 40212 Düsseldorf, und Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der RWTH Aachen, Pauwelstr. 30, 52074 Aachen  
**S22, S23**
- Riether, Nina**  
Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund, Verhaltenstoxikologie und Chemosensorik, Ardeystr. 67, 44139 Dortmund  
**P18**
- Rihs, Hans-Peter, Dr.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**P33, P84, P102**
- Roggendorf, Hedwig, Dr. med.**  
Gesundheitsamt Essen, Kinder- und Jugendgesundheitsdienst, Brucker Holt 47, 45133 Essen  
**S16**
- Rohland, Bianca**  
Universitätsmedizin Göttingen Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Waldweg 37, 37073 Göttingen  
**V14**
- Rose, Dirk-Matthias, Prof. Dr. med.**  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz Institut für Lehrgesundheit am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Kupferbergterrasse 17–19, 55116 Mainz  
**V93, V94, P52**
- Rose, Uwe, Dr. phil.**  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Fachbereich 3: Arbeit und Gesundheit, Nöldnerstr. 40–42, 10317 Berlin  
**P48**
- Rosenberger, Wolfgang**  
Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Arbeitsmedizin, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover  
**P66**
- Rosenkranz, Nina**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V41**
- Roßbach, Bernd, Dr.**  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz  
**V40, P7, P8, P9, P83**
- Rozynek, Peter, Dipl.-Bio.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**P108**
- Rüger, Heiko**  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz  
**P6, P83**
- Rühl, Reinhold, Dr.**  
BG Bau, Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, An der Festeburg 27–29, 60389 Frankfurt  
**V12, V100**
- Ruschel, Yvonne, Dr.**  
v1 – Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Agrartechnologie und Biostemtechnik, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig  
**P63**
- Rutenfranz, Martin, Dr. med.**  
Sanitätskommando II, Abteilung Gesundheitswesen, Dezernat 3: Arbeitsmedizin, Gewerbeamt, Schloss Oranienstein, 65582 Diez  
**P82**
- Rüter, Luisa**  
Universitätsmedizin Göttingen, Abteilung Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Waldweg 37 B, 37073 Göttingen  
**P56, P57**
- Saake, Klaus-Peter, Dr. med.**  
Leiter Gesundheitswesen Volkswagen AG Salzgitter, Brieffach 7594, 38231 Salzgitter  
**P37**
- Safari, Nilda**  
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Arbeitsmedizinischer Sicherheitstechnischer Dienst, Holstenwall 8–9, 20355 Hamburg  
**V84**
- Sammito, Stefan, Dr. med.**  
Sportmedizinisches Institut der Bundeswehr, Dr.-Rau-Allee 32, 48231 Warendorf/Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Universität Magdeburg, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg  
**V51, P90, P91, FA6**
- Sánchez Márquez, Juan Sebastián**  
Otto-von-Guericke-Universität, Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Lehrstuhl für Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg  
**P49, P51**

<b>Sander, Ingrid, Dr.</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum <b>V15, V31, P102</b>	<b>Schierl, Rudolf, Dr.</b> Klinikum der LMU München, Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Ziemssenstr. 1, 80336 München <b>V36</b>	<b>Schneider, Matthias, Prof. Dr. med.</b> Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Endokrinologie, Diabetologie und Rheumatologie, Moorenstr. 5, 40225 Düsseldorf <b>V85</b>
<b>Sastre, Joaquim, Prof.</b> CIBER of Respiratory Diseases CIBERES, Av. Reyes Católicos 2, 28040 Madrid <b>V32</b>	<b>Schiltenswolf, Marcus, Prof. Dr. med.</b> Orthopädische Universitätsklinik, Leiter konservative Orthopädie, Ambulanz, Tagesklinik Schmerztherapie, Gutachtenambulanz, Im Neuenheimer Feld 672, 69118 Heidelberg <b>V20</b>	<b>Schneider, Michael, Dr. med.</b> Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co.KG, Werksärztlicher Dienst, Binger Str. 173, 55216 Ingelheim <b>V52, V54, P21</b>
<b>Sax, Ulrich, Prof. Dr.</b> Hochschule für angewandte Wissenschaften Coburg, Fakultät Angewandte Naturwissenschaften, Friedrich-Streib-Str. 2, 96450 Coburg <b>V86</b>	<b>Schindler, Birgit, Dr.</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp Platz 1, 44789 Bochum <b>V8, P32</b>	<b>Schneider, Norbert F., Prof. Dr.</b> Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung, Friedrich-Ebert-Allee 4, 65185 Wiesbaden <b>P6</b>
<b>Schaak, Jens</b> vTI – Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Agrartechnologie und Biosystemtechnik, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig <b>V41</b>	<b>Schindler, Carsten</b> Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Arbeitsmedizinisch-Sicherheitstechnischer Dienst, Bloherfelder Str. 97, 26129 Oldenburg <b>V81</b>	<b>Schnelzer, Maria, Dr.</b> Bundesamt für Strahlenschutz, Abteilung Strahlenschutz und Gesundheit, Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Neuherberg <b>V75</b>
<b>Schablon, Anja</b> Universitätsklinikum Eppendorf, Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und CVCare, Martinistr. 52, 20246 Hamburg <b>V87, P22</b>	<b>Schliemann, Sibylle, Dr. med.</b> Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Von-Siebold-Str. 3, 37075 Göttingen <b>P84</b>	<b>Schnuch, Axel, Prof. Dr. med.</b> IVDK-Zentrale, Institut an der Universität Göttingen, Von-Siebold-Str. 3, 37075 Göttingen <b>V97, P84, K11</b>
<b>Schaffranek, Antje</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum <b>P84</b>	<b>Schliemann, Sybille, Dr.</b> Universitätsklinikum Jena, Hautklinik, Erfurter Str. 35, 07743 Jena <b>V32</b>	<b>Schnupp, Thomas</b> Fachhochschule Schmalkalden Fakultät Informatik, Blechhammer 4–9, 98574 Schmalkalden <b>V46</b>
<b>Schäkel, Knut, Prof. Dr. med.</b> Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Von-Siebold-Str. 3, 37075 Göttingen <b>P84</b>	<b>Schmeißer, Nils</b> Institut für Epidemiologie und Präventionsforschung GmbH (BIPS), Achterstr. 30, 28359 Bremen <b>V59, V60</b>	<b>Schöfer, Helmut, Prof. Dr.</b> Universitätsklinikum Frankfurt, Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt <b>P79</b>
<b>Schaller, Barbara, Dr.</b> Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Harfenstr. 18, 91054 Erlangen <b>P67</b>	<b>Schmid, Klaus, Priv.-Doz. Dr. med. habil.</b> Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Harfenstr. 18, 91054 Erlangen <b>V14, P67</b>	<b>Schöfl, Christof, Prof. Dr.</b> Universität Erlangen-Nürnberg, Abteilung Endokrinologie u. Diabetologie; Medizinische Klinik 1, Ulmenweg 18, 91054 Erlangen <b>P67</b>
<b>Schaller, Karl-Heinz</b> Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Harfenstr. 18, 91054 Erlangen <b>V7</b>	<b>Schmidt, Helmut, Dr. med.</b> Daimler AG, Leitung Health & Safety, Mercedesstr. 137, 70327 Stuttgart <b>P47, P71, P72</b>	<b>Schöne, Klaus, Dipl.-Ing.</b> Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz Institut für Lehrergesundheits am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Kupferbergterrasse 17–19, 55116 Mainz <b>V93</b>
<b>Schäper, Michael</b> IfAdo – Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund, Ardeystr. 67, 44139 Dortmund <b>V18, V47, P18</b>	<b>Schmidt, Lukas</b> Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Harfenstr. 18, 91054 Erlangen <b>P28</b>	<b>Schreiber, Jens, Prof.</b> Universitätsklinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie Pneumologie, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg <b>P14</b>
<b>Schettgen, Thomas, Dr.</b> Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen <b>V43, V44, V45, P29, P112</b>	<b>Schmiechen, Katharina</b> Universitätsmedizin Göttingen, Arbeits-, Sozial-, und Umweltmedizin, Waldweg 37, 37073 Göttingen <b>P35</b>	<b>Schriek, S.</b> Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Rehabilitationsmedizin, Koordinierungsstelle Rehabilitationsforschung, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover <b>P43</b>
<b>Scheuch, Klaus, Prof. Dr. med.</b> Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden <b>P73, NS6</b>	<b>Schmitz, Kerstin</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum <b>P109</b>	<b>Schröder, Helmut, Dr. phil.</b> infas – Institut für angewandte Sozialwissenschaft, Friedrich-Wilhelm-Str. 18, 53113 Bonn <b>P38, P48</b>
<b>Schiel, Stefan</b> infas – Institut für angewandte Sozialwissenschaft, Friedrich-Wilhelmstr. 18, 53113 Bonn <b>P48</b>	<b>Schmitz-Spanke, Simone, Dr. med.</b> Universitätsklinikum Essen, Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Hufelandstr. 55, 45147 Essen <b>P60, P61, P111</b>	<b>Schröder, Marcel, Dr. med.</b> Universität Lübeck, Institut für Arbeitsmedizin, Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck <b>V91</b>
<b>Schiele, Rainer, Prof. Dr. med.</b> Universität Jena, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Jahnstr. 3, 07740 Jena <b>V24, P113</b>	<b>Schneider, Désirée</b> Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Schillerstr. 25/29, 91054 Erlangen <b>P81</b>	<b>Schröder, Olaf</b> vTI – Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Agrartechnologie und Biosystemtechnik, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig <b>P63</b>
	<b>Schneider, Joachim, Prof. Dr. med.</b> Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Aulweg 129, 35392 Gießen <b>V84, P92, P110</b>	<b>Schröder-Kraft, Claudia, Dr. med.</b> Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Von-Siebold-Str. 3, 37075 Göttingen <b>P84</b>

Schüle, Barbara, Dr. med. Daimler AG, Werksärztlicher Dienst Stuttgart, Mercedes-Str. 139, 70546 Stuttgart		Selinski, Silvia, Dr. phil. Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Ardeystr. 67, 44139 Dortmund		Stenzl, Arnulf, Prof. Dr. Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Klinik für Urologie, Hoppe- Seyler-Str. 3, 72076 Tübingen	
	P71, P72, NS4		V57		V56
Schulze, Johannes, Prof. Dr. med. Fachbereich Medizin der Johann Wolfgang von Goethe-Uni- versität Frankfurt, Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt am Main		Serafin, Patrick Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. (ASER), Corneliusstr. 31, 42329 Wuppertal		Steputat, Anne Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden	
	P65		NS2		NS6
Schütze, André Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Humanbiomonitoring, Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum		Siegmann, Silvester Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf		Stoll, Regina, Prof. Dr. med. habil. Universität Rostock, Institut für Präventivmedizin, St.-Georg-Str. 108, 18055 Rostock	
	P31		P4, P5		P17, P45, P95
Schwarze, Monika, Dr. Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Rehabilitations- medizin, Koordinierungsstelle Rehabilitationsforschung, Carl- Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover		Sjögren, Bengt, Dr. med. Karolinska Institut, Environmental medicine, Nobelsväg 13, 17177 Stockholm		Stößel, Ulrich, Dr. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Abteilung für Medizinische Soziologie, Hebelstr. 29, 79104 Freiburg	
	P43		V47		P46
Schwarzer, Ralf, Prof. Freie Universität Berlin, Gesundheitspsychologie, Habelschwerdter Allee 45, 14195 Berlin		Skladlik, Christoph, Prof. Dr. med. Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Von- Siebold-Str. 3, 37075 Göttingen		Straif, Kurt, Priv.-Doz. Dr. International Agency for Research on Cancer IARC, 150 cours Albert-Thomas, 69372 Lyon	
	P21		P84		V58, V77, V78
Sedlmayer, Nadja Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bürgermeister-Ulrich-Str. 160, 86179 Augsburg		Sogl, Marion Bundesamt für Strahlenschutz, Abteilung Strahlenschutz und Ge- sundheit, Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Neuherberg		Straube, Sabine, Dr. med. Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Umwelt- und Sozialmedizin Arbeitsmedizin, Schillerstr. 25/29, 91054 Erlangen	
	P99		V75		P98
Seeckts, Anke Universitätsmedizin Göttingen Arbeits-, Sozial- und Umweltmedi- zin, Waldweg 37, 37073 Göttingen		Soost, Stefanie, Dr. med. Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Von- Siebold-Str. 3, 37075 Göttingen		Straube, Sebastian, Priv.-Doz. Dr. Universitätsmedizin Göttingen, Abteilung Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Waldweg 37 B, 37073 Göttingen	
	V14		P84		V29, P56, P57, P58, S14
Seeger, Karin Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der LMU München, Ziemssenstr. 1, 80336 München		Spahn, Daniel Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahl- bacher Str. 67, 55131 Mainz		Stubel, Heike Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp Platz 1, 44789 Bochum	
	V6		V94, P8, P9, P52		P104
Segat, Dario Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Arbeitsmedizinisch- Sicherheitstechnischer Dienst, Hildesheimer Str. 309, 10715 Berlin		Spahn, Gunter, Priv.-Doz. Dr. med. habil. Praxisklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie Eisenach, So- phienstr. 16, 99817 Eisenach		Sucker, Kirsten, Dr. Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp Platz 1, 44789 Bochum	
	P68		V20, V24		V17, V48, P115
Seibt, Reingard, Dr. Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden		Spallek, Michael, Dr. med. EUGT e. V. Berlin, Thielallee 69, 14195 Berlin		Süß, Faralda Landesgewerbeamt Hessen, Regierungspräsidium Darmstadt, Simone-Veil-Str. 5, 65197 Wiesbaden	
	NS6, P18a		V4, V91		V30
Seidel, Albrecht, Priv.-Doz. Dr. Biochemisches Institut für Umweltcarcinogene, Lurup 4, 22927 Grosshansdorf		Spiegel, Hedwig, Dr. Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicher- heit, Pfarrstr. 3, 80538 München		Swart, Enno, Dr. Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Medizinische Fakultät, Institut für Sozialmedizin und Gesundheitsökonomie, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg	
	P33		P18a		P38
Seidel, Dirk, Dr. Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Arbeitsmedizinisch- Sicherheitstechnischer Dienst, Hildesheimer Str. 309, 10715 Berlin		Spitzer, Silvia Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden		Szliiska, Christiane, Prof. Dr. med. Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Von- Siebold-Str. 3, 37075 Göttingen	
	V21, P3, P68		P84		P84
Seidler, Andreas, Prof. Dr. med. Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der TU Dresden, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden		Spornraft-Ragaller, Petra, Dr. med. Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Von- Siebold-Str. 3, 37075 Göttingen		Taeger, Dirk Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetz- lichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum	
	V19, V23, V58, V79, V80, P73, S14		P1, P39		V56, V58, V75, P108
Seitz, Monika Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), FB Gefahrstoffe & Toxikologie, Bonner Str. 337, 50968 Köln		Stegmann, Ralf Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, FG3.3 Evi- denzbasierte Arbeitsmedizin, Betriebsärztliche Tätigkeit, Sozialer Arbeitsschutz, Nölderstr. 40–42, 10317 Berlin		Tannheimer, Markus, Dr. Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Klinik für Allgemein-, Visceral, und Thoraxchirurgie, Oberer Eselsberg 40, 89081 Ulm	
	P26		P61		S25

<b>Tesch, Dietrich, Dr. med.</b> Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Arbeitsmedizinisch-Sicherheitstechnischer Dienst, Landsberger Str. 307, 10715 Berlin <b>V90, P3</b>	<b>van Mark, Anke, Dr. med.</b> Universität zu Lübeck, Institut für Arbeitsmedizin, Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck, und Daimler AG Werk Bremen, Werkärztlicher Dienst, 28190 Bremen <b>V83, V91</b>	<b>von der Gathen, Yvonne, Dipl.-Biol.</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum <b>P108</b>
<b>Tesseraux, Irene</b> Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe <b>P99</b>	<b>van Thriel, Christoph, Priv.-Doz. Dr.</b> IfADO – Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund, Verhaltenstoxikologie und Chemosensorik, Ardeystr. 67, 44139 Dortmund <b>V18, V47, P18</b>	<b>von Helden, Franziska</b> Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Aulweg 129, 35392 Gießen <b>V10</b>
<b>Teuffel-Schilling, Claudia</b> Landesgewerbeamt Hessen, Regierungspräsidium Darmstadt, Simone-Veil-Str. 5, 65197 Wiesbaden <b>V19, V62, V65</b>	<b>Varga, Rita, Dr. med.</b> Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Von-Siebold-Str. 3, 37075 Göttingen <b>P84</b>	<b>von Hintzenstern, Julia</b> Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Medizinische Fakultät, Bereich Arbeitsmedizin, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg <b>P89</b>
<b>Thiede, Markus</b> Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Fachgruppe 3.1: Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen, Nöldnerstr. 40–42, 10317 Berlin <b>V80</b>	<b>Varwig, Domenica, Dr. med.</b> Universitätsklinikum Frankfurt, Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt <b>P79</b>	<b>von Mutius, Erika, Prof. Dr.</b> Dr. von Haunersches Kinderspital, Klinikum der LMU München, Lindwurmstr. 4, 80336 München <b>V34, V35</b>
<b>Thielmann, Beatrice</b> Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Bereich Arbeitsmedizin, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg <b>P10, P11</b>	<b>Velasco Garrido, Marcial</b> Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Ordinariat für Arbeitsmedizin, Seewartenstr. 10, 20459 Hamburg <b>V55, P87, P100</b>	<b>Wagner, Hannelore, Dr. med.</b> Regierungspräsidium Stuttgart, Pfarrstr. 3, 70565 Stuttgart <b>P25</b>
<b>Thümmler-Fink, Madeleine</b> Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Fachbereich Berufsdermatologie und Interventionsstrategien, Spichernstr. 2–3, 10777 Berlin <b>P40</b>	<b>Verhoff, Marcel A., Prof. Dr. med.</b> Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Rechtsmedizin, Frankfurter Str. 58, 35392 Gießen <b>P62</b>	<b>Wagner, Heinz, Dr. med.</b> Landratsamt, Ludwigstr. 23, 96052 Bamberg <b>P25</b>
<b>Tisch, Anita</b> Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) der Bundesagentur für Arbeit, Regensburger Str. 104, 90478 Nürnberg <b>P48</b>	<b>Verma, Nisha, Dipl.-Biol.</b> Universitätsklinikum Essen, Institut für Hygiene und Arbeitsmedizin, Hufelandstr. 55, 45147 Essen <b>P111</b>	<b>Wagner, Petra, Prof. Dr.</b> Universität Leipzig, Institut für Gesundheitssport und Public Health, Jahnallee 59, 04109 Leipzig <b>V33</b>
<b>Toth, Bettina, Prof. Dr.</b> Universitätsfrauenklinik Heidelberg, Gynäkologische Endokrinologie und Fertilitätsstörungen, Voßstr. 9, 69115 Heidelberg <b>V28</b>	<b>Vermeulen, Roel, Prof. Dr.</b> Institute for Risk Assessment Sciences, Utrecht University, PO Box 80176, 3508 Utrecht <b>V77, V78</b>	<b>Wahl-Wachendorf, Anette, Dr. med.</b> Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Arbeitsmedizinisch-Sicherheitstechnischer Dienst, Hildegardstr. 29/30, 10715 Berlin <b>V81, V90, P3, P68</b>
<b>Uibel, Stefanie, Dr.</b> Johann Wolfgang von Goethe-Universität, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Theodor-Stern-Kai 7, 60489 Frankfurt am Main <b>P65</b>	<b>Vieths, Stefan, Prof. Dr.</b> Paul-Ehrlich-Institut, Vizepräsident, Paul-Ehrlich-Str. 51–59, 63225 Langen <b>K3</b>	<b>Walsh, Linda, Dr.</b> Bundesamt für Strahlenschutz, Abteilung Strahlenschutz und Gesundheit, Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Neuherberg <b>V75</b>
<b>Ulm, Kurt, Prof. Dr.</b> Technische Universität München, Institut für medizinische Statistik und Epidemiologie, Ismaninger Str. 22, 81675 München <b>V42</b>	<b>Vitzthum, Karin, Dr.</b> Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Umweltmedizin, Gesundheitsmanagement, Thielallee 69-73, 60590 Frankfurt am Main <b>P74, P75, P76</b>	<b>Walter, Dirk, Priv.-Doz. Dr. med.</b> Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen, Gefahrstofflabor Physik und Chemie, Aulweg 129/III, 35392 Gießen <b>V10, P62, P110</b>
<b>Unrath, Michael, Dipl. Psych.</b> Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz <b>V66</b>	<b>Vogelberg, Christian, Priv.-Doz. Dr. med.</b> Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der TU Dresden Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden <b>V34, V35</b>	<b>Walusiak-Skorupa, Jolanta, Prof.</b> Nofer Institute, 8 Teresy st, 91-348 Lodz <b>V32</b>
<b>Vaitl, Tobias, Dr. med.</b> Asklepios Klinikum Bad Abbach, Orthopädische Klinik der Universität Regensburg, Kaiser-Karl-V-Allee 3, 93077 Bad Abbach <b>V20, V79</b>	<b>Voigt, Manfred, Priv.-Doz. Dr.</b> Deutsches Wachstumszentrum Berlin, AG: Rostock/Sievershagen, Kükensteg 13, 18069 Sievershagen <b>V29</b>	<b>Wang, Xianliang, Prof.</b> Chinese Research Academy of Environmental Sciences, State Key Laboratory of Environmental Criteria and Risk Assessment, 8 Dayangfang Bei Yuan Road, 100012 Beijing <b>V47</b>
<b>Van Gelder, Rainer</b> Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin <b>V67, V68, V69, V78</b>	<b>Vomstein, Martin</b> Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin (FFAS), Bertoldstr. 27, 79098 Freiburg <b>P46</b>	<b>Wanke, Eileen M., Dr.</b> Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Arbeitsmedizin, Tanzmedizin, Fasanenstr. 64, 10719 Berlin <b>V22, V89, P54</b>
<b>van Kampen, Vera, Dr.</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum <b>V31, V32, V36, P104</b>	<b>von Chamier-Gliszinski, René</b> Sanitätskommando II, Abteilung Gesundheitswesen, Dezernat 3 - Arbeitsmedizin, Gewerbeamt, Schloß Oranienstein, 65582 Diez <b>P82</b>	<b>Weber, Daniel, Dr.</b> Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum <b>V73, P107, P108</b>
		<b>Wegner, Ralf, Dr.</b> Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Seewartenstr. 10, 20459 Hamburg <b>P12</b>

- Weigl, Matthias, Dr. phil.**  
LMU München, Medizinische Fakultät Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Ziemssenstr. 1, 80336 München  
**V63, V88**
- Weiler, Stephan, Priv.-Doz. Dr.**  
AUDI AG, Gesundheitsschutz I/SW-3, Zimmermannstr. 26, 85057 Ingolstadt  
**V83, V91**
- Weinmayr, Gudrun, Dr.**  
Universität Ulm, Institut für Epidemiologie, Helmholtzstr. 22, 89081 Ulm  
**V34, V35**
- Weippert, Matthias, Dr.**  
Universität Rostock, Institut für Präventivmedizin, St.-Georg-Str. 108, 18055 Rostock  
**P10, P17, P45**
- Weiß, Tobias, Dr.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V8, V12, V67, V68, V69, P32, P64, K6**
- Weisshaar, Elke, Prof. Dr. med.**  
Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Von-Siebold-Str. 3, 37075 Göttingen  
**P84**
- Weistenhöfer, Wobbeke, Dr. med.**  
Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Schillerstr. 25+29, 91054 Erlangen  
**P2**
- Welge, Peter, Dipl.-Biol.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**P109**
- Wellhäußer, Harald, Dr. med.**  
Berufsgenossenschaft RCI, Fachreferat Arbeitsmedizin, Bereich Prävention, Kurfürstenanlage 62, 69115 Heidelberg  
**V56**
- Werfel, Thomas, Prof. Dr. med.**  
Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Von-Siebold-Str. 3, 37075 Göttingen  
**P84**
- Westermann, Claudia**  
Kompetenzzentrum für Epidemiologie und Versorgungsforschung bei Pflegeberufen (CVcare), Universitätsklinikum Eppendorf, Martinistr. 52, 20246 Hamburg  
**V64**
- Westphal, Götz, Priv.-Doz. Dr.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Experimentelle Arbeitsmedizin, Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V41, P63, P84**
- Wichmann, Katja, Dr. med.**  
Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Von-Siebold-Str. 3, 37075 Göttingen  
**P84**
- Wicker, Sabine, Priv.-Doz. Dr. med. habil.**  
Universitätsklinikum Frankfurt, Betriebsärztlicher Dienst, Theodor-Stern-Kai 7, 60590 Frankfurt  
**V28, P20, P79**
- Wiesel, Awi**  
Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin, Langenbeckstr. 1, 55131 Mainz  
**P8, P9**
- Wiethage, Thorsten, Dr.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**P107, P108**
- Wildgans, Hanns, Dr. med.**  
Institut für Arbeits- und Sozialhygiene Stiftung, Lothstr. 19, 80797 München  
**P42**
- Wilke, Matthias**  
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Bereich Arbeitsmedizin, Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg  
**P10**
- Wimmer, Christian**  
Bergische Universität Wuppertal, FB D, Abt. Sicherheitstechnik, Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, Gaußstr. 20, 42097 Wuppertal  
**P94**
- Winkler, Gisela**  
Bayerisches Landesamt für Umwelt, Bürgermeister-Ulrich-Str. 160, 86179 Augsburg  
**P99**
- Winkler, Rebecca**  
Universitätsklinikum der RWTH Aachen, Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen  
**V82, P55**
- Wirsing von König, Carl Heinz, Prof. Dr.**  
Labor Medizin, Krefeld MVZ, Lutherplatz 40, 47805 Krefeld  
**S17**
- Wittkowski, Gerhard, Dr. med.**  
Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Pfarrstr. 3, 80538 München  
**P25**
- Wittmann, Andreas, Prof. Dr.**  
Bergische Universität Wuppertal, Technischer Infektionsschutz, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal  
**P19, P93**
- Wolf, Ingmar**  
Universitätsmedizin Göttingen, Abteilung Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Abteilung Medizinische Statistik, Waldweg 37B, 37073 Göttingen  
**P58**
- Wollny, Juliane**  
Praxisklinik für Unfallchirurgie und Orthopädie Eisenach, Sophienstr. 16, 99817 Eisenach  
**V24**
- Worm, Margitta, Prof.**  
Informationsverbund Dermatologischer Kliniken (IVDK), Von-Siebold-Str. 3, 37075 Göttingen  
**V32, P84**
- Wrbitzky, Renate, Prof. Dr. med.**  
Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Arbeitsmedizin, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover  
**V4, P66**
- Würstlein, Rachel, Priv.-Doz.**  
Universitätsklinikum Köln, Frauenklinik-Brustzentrum, Kerpener Str. 34, 50931 Köln  
**V53**
- Yong, Mei, Dr.**  
BASF SE, Occupational Medicine & Health Protection, BASF SE, GUA/CS – H308, 67056 Ludwigshafen  
**V50**
- Yuan, Hong, Prof.**  
Peking University, Department of Psychology, No. 5 Yiheyuan Road Haidian District, 100871 Beijing  
**V47**
- Zahradnik, Eva, Dipl.-Bio.**  
Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum  
**V15**
- Zavgorodnij, Igor, Prof. Dr.**  
Charkower Nationale Medizinische Universität Lehrstuhl für Hygiene und Ökologie N 2, prospekt Lenina 4, 61022 Charkow  
**P50**
- Zeiler, Thomas, PD**  
DRK-Blutspendedienst West, Linneper Weg 1, 40885 Ratingen  
**P84**
- Zepf, Kirsten Isabel, Dr. phil.**  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz  
**V66**
- Zier, Ulrike**  
Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Obere Zahlbacher Str. 67, 55131 Mainz  
**V94, P52, P83**
- Zschiesche, Wolfgang, Priv.-Doz. Dr. med.**  
BG Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse, Gustav-Heinemann-Ufer 130, 50968 Köln  
**P59**
- zur Mühlen, Alexandere, Dr. med.**  
Regierung von Oberbayern, Gewerbeärztlicher Dienst, Heßstr. 130, 80797 München  
**V27, P25**

## FORTBILDUNGEN UND KONGRESSE

► **Ärztchamber Berlin**  
**Abteilung Fortbildung/Qualitäts-**  
**sicherung, Akademie für Arbeits-**  
**medizin und Gesundheitsschutz**  
**– Veranstaltungsplanung 2012 –**

**Weiterbildungskurse**  
**„Arbeitsmedizin/Betriebsmedizin“**

**Kursteil A1** 10.09.–19.09.2012

**Kursteil A2** 19.09.–28.09.2012

**Kursteil B1** 05.11.–14.11.2012

**Kursteil B2** 14.11.–23.11.2012

**Kursteil C1** 07.01.–16.01.2013

**Kursteil C2** 16.01.–25.01.2013

**Gebühr:** Kurs C, Januar 2013:  
 € 960,-/€ 480,- für C1 oder C2  
 Kurs A, September 2012:  
 € 960,-/€ 480,- für A1 oder A2  
 Kurs B, November 2012:  
 € 960,-/€ 480,- für B1 oder B2  
 (jeweils 60 FB-Punkte)

**Arbeitsmedizinische Fortbildungen**

**Thema:** Theorie und Praxis der Psycho-  
 metrie und Perimetrie bei arbeits-  
 und verkehrsmmedizinischen Unter-  
 suchungen  
 (5 FB-Punkte)

**Termin:** 23.03.2012

**Gebühr:** € 60,-

**Thema:** Verkehrsmedizinische Begutach-  
 tung – Qualifizierung gemäß Fahr-  
 erlaubnisverordnung zum Erwerb  
 der verkehrsmmedizinischen Quali-  
 fikation für fachärztliche Gutachter,  
 zur Fortbildung für Arbeitsmedizi-  
 ner und Allgemeinmediziner  
 (16 FB-Punkte)

**Termin:** 23.–24.03.2012

**Gebühr:** € 250,-

*Hinweis:* Beide Kurse finden vormittags bzw.  
 nachmittags statt und können daher auch  
 zusammen gebucht werden. Der Kombi-  
 preis für beide Kurse beträgt € 290,-.

**Thema:** Arbeitsmedizinische Gehörvor-  
 sorge nach G 20 „Lärm“, Physiolo-  
 gie und Pathologie des Hörens,  
 audiometrische Übungen und  
 Fallbesprechungen  
 (31 FB-Punkte)

**Termin:** 07.–09.05.2012

**Gebühr:** € 360,- (inkl. Lehrbuch)

**Strahlenschutz**

**Thema:** Grundkurs im Strahlenschutz  
 (21 FB-Punkte)

**Termine:** 11.06.–13.06.2012

10.12.–12.12.2012

**Gebühr:** jeweils € 250,-

**Thema:** Spezialkurs im Strahlenschutz  
 bei der Röntgendiagnostik  
 (20 FB-Punkte)

**Termine:** 13.06.–15.06.2012

12.12.–14.12.2012

**Gebühr:** jeweils € 220,-

**Thema:** Spezialkurs im Strahlenschutz  
 bei interventioneller Radiologie  
 (5 FB-Punkte)

**Termin:** 15.06.2012

**Gebühr:** jeweils € 70,-

**Thema:** 8 Stunden Aktualisierungskurs  
 zum Erhalt der Fachkunde im  
 Strahlenschutz für die Röntgen-  
 diagnostik nach Röntgenverord-  
 nung (Alternativtermine)  
 (9 FB-Punkte)

**Termine:** 05.05.2012

7.10.2012

**Gebühr:** jeweils € 135,-

**Anmeldung und Information:**

**Adresse:** Ärztekammer Berlin,  
 Abteilung Fortbildung/Qualitäts-  
 sicherung, Servicebereich AAG,  
 Friedrichstr. 16,  
 10969 Berlin

**Tel.:** +49 (30) 40806-1215

**Fax:** +49 (30) 40806-551399

**E-Mail:** fb-aag@ae kb.de

► **Sozial- und arbeitsmedizinische**  
**Akademie Akademie Baden-**  
**Württemberg e.V.**

**Weiterbildungskurse**

**„Arbeitsmedizin/Betriebsmedizin“**

*Kurs C in Ulm*

**Teil 1:** 23.07.–01.08.2012

**Teil 2:** 01.08.–10.08.2012

*Kurs A in Stuttgart*

**Teil 1:** 08.11.–16.11.2012 (inkl. Samstag)

**Teil 2:** 20.11.–29.12.2012

**Repetitorium (Prüfungsvorbereitung**  
**zum Fachgespräch Arbeitsmedizin)**

**Termin:** 20.04. bis 22.04.2012

**Ort:** Mainz, InterCityHotel

**Gebühr:** € 505,- (dreitägige Langversion)

**Arbeitsmedizinische Fortbildungen**

**Thema:** Auffrischungs- u. Aktualisierungskurs (für Arbeitsmediziner/Betriebsmediziner, bei denen die Weiterbildung schon einige Jahre zurück-liegt und die eine zusammenfassende Kurz-Darstellung der Grundlagen des Faches und einiger Neuerungen der letzten Jahre wünschen)

**Termin:** 04.05. bis 05.05.2012

**Ort:** Stuttgart-Freiberg, Deutsche Rentenversicherung Baden-Württemberg

**Gebühr:** € 290,-

**Thema:** Strahlenschutz (staatl. anerkannte Aktualisierung der Fachkunde, StrlSchV/RöV für ermächtigte Ärzte – arbeitsmed. Vorsorge)

**Termin:** 29.03.2012

**Ort:** Ulm, RKU – Universitäts- und Rehabilitationskliniken Ulm

**Gebühr:** € 175,- (Teilnahme mit Prüfung, zur Aktualisierung der Fachkunde), € 125,- (Teilnahme ohne Prüfung)

**Anmeldung für alle Kurse:**

**Adresse:** Sozial- und Arbeitsmedizinische Akademie Baden-Württemberg e.V. Oberer Eselsberg 45, 89081 Ulm

**Tel.:** +49 (731) 54044

**Fax:** +49 (731) 552642

**E-Mail:** ulm@samanet.de

**Web:** www.sama.de

► **Landesärztekammer Hessen**

**Arbeits- und Betriebsmedizin**

Theoretische Weiterbildung zum Erwerb der Gebietsbezeichnung Arbeitsmedizin bzw. der Zusatzbezeichnung Betriebsmedizin.

Dauer: 360 Stunden für alle Abschnitte

**B2:** 27.10.–03.11.2012

**C1:** 14.04.–21.04.2012

**C2:** 01.12.–08.12.2012

**Ort:** Fortbildungszentrum der Landesärztekammer Hessen Carl-Oelemann-Weg 5 61231 Bad Nauheim

**Gebühr:** € 441,-/Kursabschnitt (Akademienmitglieder) € 490,-/Kursabschnitt (Nichtmitglieder) (jeweils mit Vorbehalt)

Unternehmenskonzept für  
Professionelles Tauchen



Mirko Obermann, Andreas Häckler,  
Nicole Kiefhaber (Hrsg.)

## Modernes Tauchbasenmanagement

Handbuch für Tauchschulen  
Tauchbasen nach ISO 24803

1. Auflage 2012  
ISBN 978-3-87247-732-3  
Gebunden, 496 Seiten, vierfarbig  
€ 49,- ; sFr 60,-



### Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir ..... Exemplar(e)  
der Neuerscheinung M. Obermann et al. (Hrsg.)  
„Modernes Tauchbasenmanagement“  
(Best.-Nr. 73200), 1. Auflg. 2012, zum Preis von  
€ 49,- zzgl. Versandkosten gegen Rechnung zu.

Gentner Verlag • Buchservice Medizin  
Postfach 101742 • 70015 Stuttgart  
Tel. 0711/63672-857

Fax-Hotline: 0711/63672-735  
E-Mail: buch@gentner.de • www.gentner.de  
(→ Buchshop Medizin)

MEHR  
INFORMATIONEN  
UND ONLINE  
BESTELLEN



Name, Vorname \_\_\_\_\_

Firma/Institution \_\_\_\_\_

Beruf/Abteilung/Funktion \_\_\_\_\_

Straße / Postfach \_\_\_\_\_ Nr. \_\_\_\_\_

Land \_\_\_\_\_ PLZ \_\_\_\_\_ Ort \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_ Telefax \_\_\_\_\_

E-Mail \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_ med\_294

### „Betriebsmedizinische Assistenz“ für Medizinische Fachangestellte, Arzt- helfer/innen und Mitarbeiter/innen anderer medizinischer Fachberufe Qualifizierungslehrgang (60 Stunden)

Modul 1: Allgemeine Grundlagen der  
Betriebsmedizin  
Termin: 28.03.–31.03.2012 (29 Std.)  
Gebühr: € 350,-

Modul 2: Auge-Optik und Lungenfunktion  
Termin: 04.05.–05.05.2012 (10 Std.)  
Gebühr: € 150,-

Modul 4: Herz-Kreislauf und Ergometrie  
Termin: 17.08.–18.08.2012 (10 Std.)  
Gebühr: € 150,-

Modul 3: Lärm – G20  
Termin: 08.11.–10.11.2012 (11 Std.)  
Gebühr: € 150,-

Ort: Fortbildungszentrum der Landes-  
ärztekammer Hessen, Carl-Oe-  
leemann-Weg 5, 61231 Bad Nauheim

Die Lerninhalte der Module „Lärm“, „Herz-  
Kreislauf und Ergometrie“ sind ausgerich-  
tet für Teilnehmer/innen die bereits Erfah-  
rungen in diagnostischen Anwendungs-  
verfahren haben. Für Berufsanfänger wird  
daher die Teilnahme am Grundlagenlehrgang  
„Ruhe-EKG“ der Carl-Oeemann-  
Schule und der Grundkurs „Lärm“ des  
Berufsgenossenschaftlichen Instituts Arbeit  
und Gesundheit BGAG, Dresden, oder ver-  
gleichbare Kurse empfohlen.

**Anmeldung und Information:**  
Adresse: Akademie für Ärztliche Fort-  
bildung und Weiterbildung  
der Landesärztekammer Hessen,  
Carl-Oeemann-Weg 7,  
61231 Bad Nauheim  
Tel.: +49 (6032) 782-283  
Fax: +49 (6032) 782-229  
E-Mail: luise.stieler@laekh.de

### ► Nordrheinische Akademie für ärzt- liche Fort- und Weiterbildung, Ärzttekammer Nordrhein/Kassen- ärztliche Vereinigung Nordrhein

#### Arbeitsmedizin

B1: 07.05.–16.05.2012  
B2: 16.07.–25.07.2012  
C1: 17.09.–26.09.2012  
C2: 05.11.–14.11.2012

Ort: Institut für Arbeitsmedizin  
und Sozialmedizin, Heinrich-  
Heine-Universität Düsseldorf,  
Universitätsstr. 1, 40225 Düssel-  
dorf, Gebäude 23.11, Raum 61

**Anmeldung und Information:**  
Adresse: Nordrheinische Akademie für  
ärztliche Fort- und Weiterbildung,  
Tersteegenstr. 9, 40474 Düsseldorf  
Tel.: +49 (211) 4302-1308  
E-Mail: norbert.dohm@aekno.de  
Web: www.akno.de

### ► Sächsische Akademie für ärztliche Fort- und Weiterbildung

#### Arbeitsmedizin/Betriebsmedizin

Abschn. B1: 20.04.–27.04.2012  
Abschn. B2: 08.06.–15.06.2012

Abschn. C1: 07.09.–14.09.2012  
Abschn. C2: 30.11.–07.12.2012

Ort: Dresden  
Gebühr: € 420,- je Kursteil

**Anmeldung und Information:**  
Adresse: Sächsische Landesärztekammer,  
Schützenhöhe 16,  
01099 Dresden  
Tel.: +49 (351) 826-7324  
Fax: +49 (351) 826-7322  
E-Mail: kurse@slaek.de

### WEITERE TERMINE

#### ► April

**23.04.2012**  
**Kompaktkurs für arbeitsmedizinische**  
**Assistentinnen und Assistenten**  
**Update Arbeitsmedizin**

Veranstalter:  
VDBW  
Ort: CARDEA Akademie für Gesund-  
heitsberufe GmbH, Barthonia  
Form-Köln Ehrenfeld,  
Vogelsanger Str. 80 a, 50823 Köln

**Anmeldung und Information:**  
Adresse: Verband Deutscher Betriebs- und  
Werksärzte VDBW e.V., Friedrich-  
Eberle-Str. 4a, 76227 Karlsruhe  
Tel.: +49 (721) 933818-2  
Fax: +49 (721) 933818-6  
E-Mail: beate.brockhoff@vdbw.de

## Impressum

### So erreichen Sie direkt unseren Leserservice

Postfach 9161  
97091 Würzburg

Telefon +49 (0) 711 / 6 36 72-401  
Telefax +49 (0) 711 / 6 36 72-414

E-Mail: [service@asu-arbeitsmedizin.com](mailto:service@asu-arbeitsmedizin.com)

### Herausgeber dieser Ausgabe

Prof. Dr. med. Ernst Hallier, Göttingen (verantwortlich)

### Redaktion

Prof. Dr. med. Dipl.-Chem. Gerhard Triebig  
(verantwortlicher Hauptschriftleiter)  
Prof. Dr. med. M. Kentner  
(stellvertretender Hauptschriftleiter)

Dr. med. A. Bahemann, Nürnberg  
Prof. Dr. med. T. Brüning, Bochum  
Prof. Dr. med. H. Drexler, Erlangen  
Prof. Dr. med. T. Kraus, Aachen  
Priv.-Doz. Dr. med. T. Kipper, Aachen  
Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. S. Letzel, Mainz  
Prof. Dr. med. D. Nowak, München  
Dr. med. W. Panter, Duisburg  
Prof. Dr. med. H. W. Rüdiger, Wien  
Prof. Dr. med. R. Schiele, Jena  
Dr. med. A. E. Schoeller, Berlin  
Prof. Dr. med. A. Weber, Dortmund  
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

O. Blome, Köln – Dr. med. K. Frank, Karlsruhe – Prof. Dr. med. H. K. Geiss, Bad Neustadt – Prof. Dr. med. B. Greitemann, Bad Rothenfelde – Prof. Dr. med. B. Griefahn, Dortmund – Prof. Dr. med. B. Hartmann, Hamburg – Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. F. Hofmann, Wuppertal – Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. G. O. Hofmann, Halle/S. – Dr. med. R. Jäger, A-Linz – Prof. Dr. jur. O. E. Krasney, Kassel – Prof. Dr.-Ing. K. Landau, A-Millstatt – Prof. Dr. med. Dipl.-Psych. C. Lang, Erlangen – Dr. med. P. Lederer, Erlangen – Prof. Dr. med. G. Leng, Leverkusen – Dr. med. E. Losch, Frankfurt/M. – Dr. med. W.-P. Madaus, Brieselang – Prof. Dr. med. Dipl.-Chem. A. W. Rettenmeier, Essen – Prof. Dr. med. M. A. Rieger, Tübingen – Prof. Dr. med. K. Rohrschneider, Heidelberg – Prof. Dr. med. K. Scheuch, Dresden – Prof. Dr. med. F. W. Schmahl, Tübingen – Prof. Dr.-Ing. M. Schmauder, Dresden – Prof. Dr. med. D. Szadkowski, Hamburg – Prof. Dr. med. A. Tannapfel, Bochum – Prof. Dr. med. K. Ulm, München – Priv.-Doz. Dr. med. S. Wicker, Frankfurt – Priv.-Doz. Dr. med. R. Winker, Wien – Prof. Dr. med. R. Wrbitzky, Hannover

### Anschrift für 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](mailto:asu@hvs-heidelberg.de)

### Redaktions-Assistenz

Christine Hütt  
Telefon: +49 (0)7 11 / 63 67 28 68  
Telefax: +49 (0)7 11 / 63 67 27 68  
E-Mail: [asu@gentner.de](mailto:asu@gentner.de)

### Verlag

Alfons W. Gentner Verlag GmbH & Co. KG  
Forststraße 131, 70193 Stuttgart  
Internet: [www.asu-arbeitsmedizin.com](http://www.asu-arbeitsmedizin.com)

### Verlagsleitung

Erwin Fidelis Reisch  
Telefon: +49 (0)7 11 / 63 67 20  
E-Mail: [reisch@gentner.de](mailto:reisch@gentner.de)

### Sekretariat

Regina Schönfeld  
Telefon: +49 (0)7 11 / 63 67 28 52  
E-Mail: [schoenfeld@asu-arbeitsmedizin.com](mailto:schoenfeld@asu-arbeitsmedizin.com)

### Anzeigenleitung

Angela Grüssner  
Telefon: +49 (0)7 11 / 63 67 28 27  
Telefax: +49 (0)7 11 / 63 67 27 27  
E-Mail: [gruessner@asu-arbeitsmedizin.com](mailto:gruessner@asu-arbeitsmedizin.com)

### Auftrags-Management

Angela Grüssner (Leitung)  
Telefon: +49 (0)7 11 / 63 67 28 27  
E-Mail: [gruessner@asu-arbeitsmedizin.com](mailto:gruessner@asu-arbeitsmedizin.com)  
Iris Bayer  
Telefon: +49 (0)7 11 / 63 67 28 62  
Telefax: +49 (0)7 11 / 63 67 27 60  
E-Mail: [bayer@asu-arbeitsmedizin.com](mailto:bayer@asu-arbeitsmedizin.com)

### Gesamt-Anzeigenleitung

Walter Karl Eder  
Telefon: +49 (0)7 11 / 63 67 28 36  
Telefax: +49 (0)7 11 / 63 67 27 36  
E-Mail: [eder@asu-arbeitsmedizin.com](mailto:eder@asu-arbeitsmedizin.com)

### Urheberrechte

Die systematische Ordnung der Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit der Annahme eines Beitrages zur Veröffentlichung erwirbt der Verlag vom Autor umfassende Nutzungsrechte in inhaltlich unbeschränkter und ausschließlicher Form, insbesondere Rechte zur weiteren Vervielfältigung und Verbreitung zu gewerblichen Zwecken mit Hilfe mechanischer, digitaler oder anderer Verfahren. Kein Teil dieser Zeitschrift darf außerhalb der engen Grenzen urheberrechtlicher Ausnahmegestimmungen ohne schriftliche Einwilligung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen verwendbare Sprache übertragen werden.

### Bezugspreise

**Inlandsabonnement**  
€ 179,80 jährlich zzgl. € 19,80 Versand (inkl. MwSt.)

**Auslandsabonnement**  
€ 179,80 jährlich zzgl. € 27,60 Versand/Luftpost € 55,80 (mit USt.-Id. inkl. MwSt., ohne USt.-Id. zzgl. MwSt.)

**Abonnement für Studenten (gegen Bescheinigung)**  
€ 89,90 zzgl. Versand (inkl. MwSt.)

Luftpostversand auf Anfrage.

Einzelheft € 37,- 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 Empfängern sechs Wochen vor Gültigkeit dem Leserservice mit.  
Erscheinungsweise: 12 Ausgaben pro Jahr

### Anzeigenpreise

Gültig ist Anzeigenpreisliste Nr. 44 vom 1. 1. 2012

### Bildquellennachweis

Titelbild (Seite 105 und Seite 107): Universität Göttingen

### Druck

Druckerei Marquart, 88326 Aulendorf

Die Zeitschrift ist umweltschonend auf chlor- und säurefrei hergestelltem Papier gedruckt.

ISSN 0944-6052

### Manuskriptgestaltung (Formalia)

Die Manuskripte sind in dreifacher Ausfertigung (Original sowie zwei Kopien) an das ASU-Redaktionsbüro zu senden. Eine elektronische Version des Manuskripts bitte parallel per E-Mail ([asu@hvs-heidelberg.de](mailto:asu@hvs-heidelberg.de)) schicken.

Bitte folgende Angaben beachten:

- Das Deckblatt muss den Titel des Beitrags, alle Autoren (Name, Vorname, mit *vollständigem* akademischem Grad) sowie die Korrespondenzanschrift des Erstautors (einschließlich Telefon-, Fax- und E-Mail-Anschluss) enthalten.
- Eine Zusammenfassung (Umfang: max. 250 Wörter) in *deutscher* und *englischer* Sprache ist für folgende Beiträge erforderlich: Originalia (strukturiert), Übersicht und Kasuistik. Ferner sind maximal 5 Schlüsselwörter sowie 5 Keywords anzugeben. Die Abbildungs- und Tabellenunterschriften bitte ebenfalls in deutscher und englischer Sprache. Abbildungen und Tabellen sind auf separatem Blatt beizufügen. Bildlegenden bitte gesondert angeben. Im Text ist die ungefähre Stelle der Platzierung am Rand zu vermerken.

### Schreibweise:

Neue Rechtschreibung nach Duden. Medizinische Fachbegriffe nach Pschyrembel, jeweils letzte Ausgabe.

### Zitierweise:

Die Zitierweise entspricht der des Index medicus. Das Verzeichnis ist alphabetisch zu ordnen und zu nummerieren. Zitat im Text mit Autorennamen und Jahreszahl.

### Buchzitat

Triebig G, Kentner M, Schiele R. Arbeitsmedizin – Handbuch für Theorie und Praxis. 2. Aufl. Stuttgart: Gentner Verlag, 2008.

### Zeitschriftenzitat

Angerer P, Petru R, Englmann I. Arbeitsmedizinische Aspekte zu Arbeit in sauerstoffreduzierter Atmosphäre – Literaturübersicht und Untersuchungen an exponierten Personen. Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 2009; 44: 6–18.

### Manuskriptumfang und -arten

- Originalia: maximal 15 Manuskriptseiten (einschließlich Zusammenfassung/Abstract, Literatur, Tabellen und Abbildungen).
- Kasuistiken und Kurzbeiträge: maximal 5 Manuskriptseiten
- Buchrezensionen: maximal 1 Manuskriptseite

Ausnahmen sind ggf. nach Rücksprache mit dem Hauptschriftleiter möglich. (1 Manuskriptseite entspricht ca. 2000 Zeichen)

### Manuskriptgliederung der Originalia

- Überschrift in deutsch und englisch.
- Strukturierte Zusammenfassung/Abstract mit – Ziel/Aim  
– Kollektiv und Methode/Method  
– Ergebnisse/Results  
– Schlussfolgerungen/Conclusions
- Schlüsselwörter und Keywords
- Hauptteil mit folgender Gliederung: Einleitung und Ziele, Kollektiv und Methode, Ergebnisse, Diskussion, Schlussfolgerung, Literatur sowie ggf. Danksagung und Förderung.

### Manuskriptdaten

- per E-Mail an: [asu@hvs-heidelberg.de](mailto:asu@hvs-heidelberg.de)
- Dateiformate: \*.doc, \*.rtf oder \*.txt
- Tabellen bitte in separater Datei beifügen; zwischen den horizontalen Einträgen nur einen Tabulator verwenden

Bitte beachten Sie auch unsere Autorenrichtlinien im Internet: [www.asu-arbeitsmedizin.com](http://www.asu-arbeitsmedizin.com)

### Korrekturen

Der verantwortliche Autor erhält einen Korrekturabzug zur abschließenden Prüfung und Rückgabe innerhalb 1 Woche. Bei Verspätungen entscheidet die Schriftleitung.

### Belegexemplare/Sonderdrucke für Autoren

Die Autoren erhalten kostenfrei fünf Exemplare des Heftes. Sonderdrucke können auf Wunsch zum Selbstkostenpreis geliefert werden.

ASU ist als wissenschaftliche Zeitschrift peer reviewed.

Führend in der Arbeitsmedizin – aktuelle Fachthemen



VORTEILSANGEBOT

# ARBEITSMEDIZIN SOZIALMEDIZIN ● UMWELTMEDIZIN

OCCUPATIONAL MEDICINE ● SOCIAL MEDICINE ● ENVIRONMENTAL MEDICINE

Jetzt  
**2** Ausgaben  
kostenlos  
lesen!



- Beiträge aus Wissenschaft und Praxis
- Mit anerkannten Autoren aus Wissenschaft und Praxis
- Mit ASU praxis / Der Betriebsarzt
- Gesundheitstrends und Gesetzgebungen
- Neue Techniken und Dienstleistungen

## BESTELLCOUPON

**JA**, ich möchte mich jetzt überzeugen!

Senden Sie mir bitte die nächsten beiden Ausgaben kostenlos zu.

Nur wenn ich überzeugt bin und nicht innerhalb von 14 Tagen nach Erhalt des zweiten Hefts schriftlich absage, bekomme ich die ARBEITSMEDIZIN für zunächst ein Jahr (12 Ausgaben) zum Preis von € 179,80 zzgl. Versand (Inland: € 19,80/Ausland: € 27,60).

Der Vorzugspreis für Schüler, Studenten und Auszubildende (gegen Bescheinigung) beträgt € 89,90 zzgl. Versand. (Preise: Stand 2012)

**Gentner Verlag  
Leserservice ASU  
Postfach 91 61  
97091 Würzburg**

**HIER DIREKT  
BESTELLEN!**



FIRMA / ANSPRECHPARTNER

STRASSE / HAUSNUMMER

PLZ      ORT

TEL.

E-MAIL

DATUM      UNTERSCHRIFT

0011020312

Diese Vereinbarung kann innerhalb von 14 Tagen schriftlich widerrufen werden. Die rechtzeitige Absendung der Mitteilung genügt. Bei einem Jahresabonnement gelten die regulären Kündigungsmodalitäten (3 Monate zum Ende des Bezugszeitraums).

Ich bin damit einverstanden, dass ich per Post, Telefon, Telefax oder E-Mail über interessante Verlags- und Medienangebote des Alfons W. Gentner Verlag GmbH & Co.KG informiert werde. Diese Einwilligung kann ich jederzeit widerrufen.



**Bestellfax:**  
0711 / 6 36 72 414



**Hotline:**  
0711 / 6 36 72 401



**Informieren Sie sich unter**  
[www.asu-arbeitsmedizin.com](http://www.asu-arbeitsmedizin.com)