

Wissenschaftliches Programm der 43. Jahrestagung 2003 der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM) e. V.

Vorträge

Psychosoziale Faktoren und Gesundheit

V1: Machen unsichere Arbeitsplätze trotz gesundheitsförderlich gestalteter Arbeitsinhalte krank?

Winfried Hacker, Frauke Jahn

Technische Universität Dresden, Fachrichtung Psychologie, Arbeitsgruppe „Wissen-Denken-Handeln“

Wegen des vergleichsweise gesicherten Erkenntnisstandes stehen arbeitsumgebungsbedingte Erkrankungen nicht im Zentrum der Untersuchungen. Hingegen liegt über arbeitsprozessbedingte Erkrankungen noch wenig Wissen vor. Deshalb wurden in die Untersuchungen vor allem arbeitsinhaltenliche und arbeitsorganisatorische Merkmale der Tätigkeit einbezogen. Beeinträchtigende Merkmale des Arbeitsmarktes wurden in ihrer Wirkung mitbetrachtet, da sie mehr und mehr ins Zentrum beruflichen Belastungsgeschehens rücken.

In elf verschiedenen Dienstleistungs- und Fertigungsunternehmen, wie z. B. im Arbeitsamt Dresden, in der Sachsenmilch AG Leppersdorf und in der BEWAG Berlin, wurden Arbeits- und Organisationsanalysen und Mitarbeiterbefragungen zu arbeitspezifischen und unspezifischen Befindensmerkmalen durchgeführt. Die Stichprobe umfasst 478 Arbeitsplatzzinhaber.

Im Rahmen einer Risikoanalyse wurde der messbare Zusammenhang zwischen einem präexistenten Merkmal oder einer Merkmalskombination (wie hier z. B. die Gestaltung des Arbeitsinhaltes bzw. die Arbeitsmarktlage des Unternehmens) und der späteren Entwicklung von Krankheit bzw. im erweiterten Sinne Gesundheit untersucht. Bei dem empirisch bestimmten Risiko handelt es sich vorerst nicht um kausale, sondern zunächst einmal um korrelative Beziehungen. Deshalb wurden die gefundenen Zusammenhänge der Querschnittsuntersuchung in einem nächsten Schritt einer umfangreichen Kausalitätsprüfung unterzogen. Das entstandene Modell wurde exemplarisch in einer Interventionsstudie zur Arbeitsprozessgestaltung mit einem Versuch-Kontrollgruppen-Design im Längsschnitt weiter verfolgt.

Die Risikoanalyse bestätigt die für die Querschnittsuntersuchung aufgestellten Hypothesen zur Überlagerung der gesundheitsförderlichen Effekte durch eine schlechte Arbeitsmarktlage eines Unternehmens: Arbeitsplatzzinhaber fühlen sich trotz gut gestalteter Tätigkeit nicht gesund, weil sie z. B. den Abbau ihres Arbeitsplatzes befürchten. Im Vergleich ist aber der Zusammenhang zwischen dem gestaltbaren Arbeitsinhalt und den Wohlbefindensmerkmalen größer als der Zusammenhang zwischen dem aktuellen Arbeitsmarkt und dem Wohlbefinden. Die Ergebnisse der Risikoanalyse sprechen dafür, beeinträchtigende Merkmale des Arbeitsmarktes stärker in Arbeitsanalysen einzubeziehen.

V2: Assoziationen zwischen Belastungen am Arbeitsplatz und gesundheitsbezogener Lebensqualität

Heinz-Jörg Elliehausen¹, Andrea Frützsche², Jobst Konerding¹, Birgit Pavlovsky¹, Susanne Schott³, Dirk Seidel¹

¹ Bau-Berufsgenossenschaft Hannover, ² IKK Niedersachsen, ³ AOK Niedersachsen

Für die Steuerung der Prävention und deren Evaluation ist es notwendig, die arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren und Erkrankungen ganzheitlich zu bewerten. Daher haben die AOK und die IKK sowie der Arbeitsmedizinische Dienst der Bau-BG Hannover ein Modellprojekt⁴ durchgeführt. Ziel war es, Beziehungen zwischen differenzierten Belastungen am Arbeitsplatz und ärztlichen Befunden, Arzneimittelverordnungen, Arbeitsunfähigkeitsfällen sowie der Lebensqualität zu analysieren. Besondere Beachtung fanden psychosozialer Stress und seine Assoziationen mit der Lebensqualität. Die abgeleiteten Ergebnisse werden genutzt, um Entscheidungen bei der arbeitsmedizinischen Präventionsarbeit zu optimieren.

Es wurden Daten zu „klassischen“ Belastungen am Arbeitsplatz, zum Betriebsklima sowie zur Lebensqualität erhoben. Zum Einsatz kamen Instrumente der Projektpartner sowie der SF-36-Health Survey. Für die 4253 Befragten waren zudem Daten der arbeitsmedizinischen Vorsorge verfügbar. Für über die Hälfte der Befragten konnte auf Arbeitsunfähigkeits- sowie Arzneimitteldaten zurückgegriffen werden. Diese Daten wurden in Beziehung zueinander gesetzt.

Es zeigten sich deutliche Zusammenhänge zwischen den subjektiv empfundenen Beschwerden und bestimmten Belastungen am Arbeitsplatz. Neben den erwarteten Assoziationen zwischen z. B. schwerer Arbeit und Schmerzen, zeigten sich auch starke Assoziationen zwischen psychosozialen Belastungen und der Gesundheitswahrnehmung. Neben dem Alter spielen somit gerade bei der subjektiven Bewertung der Gesundheit psychosoziale Belastungsfaktoren am Arbeitsplatz eine bedeutende Rolle. Bestätigt werden die Ergebnisse durch den Einfluss der Belastungen am Arbeitsplatz auf die Arbeitsunfähigkeit, dem Arzneimittelverbrauch und den auffälligen ärztlichen Befunden. Z. B. ergab sich ein um 50 Prozent höherer Krankenstand gerade bei solchen Gruppen, die betriebsklimatische Faktoren schlecht bewerteten.

Die mittels des SF-36 gewonnenen Erkenntnisse über die Lebensqualität und deren Assoziationen zu Belastungen belegen die Notwendigkeit der arbeitsmedizinischen Präventionsarbeit gerade im Bereich psychosozialer Belastungen. Nur dieser ganzheitliche Ansatz kann den Erfolg einer Präventionsmaßnahme gewährleisten. Auch für die Evaluation ist der Einsatz der erprobten Instrumente unverzichtbar.

⁴ Das Projekt wurde gefördert durch das Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung.

V3: Arbeit und psychische Gesundheit – Ansätze für betriebliche Gesundheitsförderung in einem Großunternehmen

Eva Hauje¹, Berthold Oles², Klaus Scheuch¹, Klaus Erzler²

¹ Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden, ² Betriebsärztlicher Dienst, ThyssenKrupp Stahl AG Duisburg

Unter dem Aspekt der Berufsgruppen- und Arbeitsplatzspezifik psychischer Belastungen wurden Einflussfaktoren auf ausgewählte Gesundheitsindikatoren untersucht, um Ansatzpunkte für Maßnahmen betrieblicher Gesundheitsförderung herauszuarbeiten.

Mitarbeiterbefragung in zwei Abteilungen im Juli 2001. In Abstimmung mit dem Unternehmen entwickelter Fragebogen zu psychischen Belastungen am Arbeitsplatz: FIT (Richter), GHQ, Teile des DigA (Ducki), Beeinträchtigungen und Beschwerden, Globalurteile (Wohlbefinden, Gesundheitszustand, Zufriedenheit). Response 70 % (254 Fragebögen). Statistik: Verteilungs-, Kontingenztafel-, Varianz- und Partialkorrelationsanalysen.

Größere Tätigkeitsspielräume sind – unabhängig vom Arbeitsbereich – sowohl mit höherer Arbeitsintensität als auch mit einer besseren Bewertung von Entwicklungschancen, Vorgesetztenverhalten, Betriebsklima und Informationsfluss im Unternehmen assoziiert ($r = 0,40-0,50$, $p < 0,001$) wie auch insgesamt mit einer höheren professionellen Effizienz. Höhere Arbeitsintensität geht zudem mit einem höheren Grad emotionaler Erschöpfung ($r = 0,30$, $p < 0,001$) einher. Abteilungsspezifisch werden die Zusammenhänge zwischen emotionaler Erschöpfung und Arbeitsorganisation, Information und Beteiligung der Mitarbeiter auf unterschiedlichem Niveau reflektiert. Emotional Erschöpfte erleben ihren Gesundheitszustand als weniger befriedigend. Sie geben überdies ungünstige Auswirkungen der Arbeit auf die Gesundheit an und berichten eine geringere Arbeitszufriedenheit. Hingegen sind Arbeitsintensität und eigene berufliche Leistungsfähigkeit positiv assoziiert, berufliche Belastung erwächst aus hoher Arbeitsintensität. Berufliche Leistungsfähigkeit ist an professionelle Effizienz gekoppelt ($r = 0,30$, $p < 0,001$). Anspruchsverwirklichung im Beruf wird berufsprüfungsspezifisch wesentlich durch Tätigkeitsspielräume, Gratifikation, Organisation und Information bestimmt ($r = 0,40-0,50$, $p < 0,001$).

Die Ergebnisse der Mitarbeiterbefragung geben Auskunft über das Beziehungsgeflecht zwischen den verschiedenen Facetten seelischer Gesundheit und deren Einflussfaktoren. Sie sind Ausgangspunkt berufsgruppen- und abteilungsspezifischer Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitssituation. Ein weiterer Einsatz des Instrumentariums in Problemereichen wird deshalb als sinnvoll und zielführend angesehen.

V4: Die Auswirkungen salutogener Arbeitsbedingungen auf die Gesundheit und Arbeitszufriedenheit bei Mitarbeitern eines Automobilbetriebes

Holger Krause, Holger Pfaff

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Abteilung Medizinische Soziologie, Universität zu Köln

Mit der vorgelegten Untersuchung soll überprüft werden, ob salutogene Arbeitsstrukturen mit einem geringen Ausmaß an gesundheitlichen Beschwerden und einer hohen Arbeitszufriedenheit auf Arbeitnehmerseite einhergehen.

Die Untersuchung basiert auf einer schriftlichen Befragung von 472 Mitarbeitern eines Automobilbetriebes. Die Erhebung der salutogenen Arbeitsbedingungen erfolgte anhand von drei validierten Skalen: (1) individueller Handlungs- und Kontrollspielraum, (2) soziale Unterstützung durch den Vorgesetzten und (3) Gruppenkohäsion („Wir-Gefühl“) in der Arbeitsgruppe. Gesundheitliche Beschwerden wurden mit der Skala „Angstlichkeit“ des SCL-90-R und der Beschwerden-Liste von Zerssen erfasst. Die Arbeitszufriedenheit wurde mit den erprobten Skalen „Zufriedenheit“ und „Bindung an den Betrieb“ erhoben. Als Kontrollvariablen gingen Alter, Geschlecht, Nationalität und Berufsgruppe in die multivariaten, logistischen Regressionsanalysen ein.

Die Untersuchung gibt deutliche Hinweise auf das gesundheitsförderliche Potenzial salutogener Arbeitsbedingungen. Im Einzelnen zeigen sich dabei folgende signifikante Zusammenhänge: Mitarbeiter mit hohem Handlungs- und Kontrollspielraum sind weniger ängstlich (OR = 0,26; KI: 0,15–0,55), haben weniger körperliche Beschwerden (OR = 0,42; KI: 0,21–0,82) und sind zufriedener mit der Arbeit (OR = 3,6; KI: 2,13–5,61) als Mitarbeiter mit geringem Handlungs- und Kontrollspielraum. Mitarbeiter, die viel Unterstützung durch ihren Vorgesetzten erhalten, haben weniger körperliche Beschwerden (OR = 0,49; KI: 0,24–0,95), sind deutlich zufriedener mit ihrer Arbeit (OR = 4,22; KI: 2,67–6,68) und fühlen sich ihrem Betrieb mehr verbunden (OR = 3,52; KI: 2,17–5,74) als Beschäftigte, die wenig Unterstützung vom Vorgesetzten bekommen. Außerdem sind Arbeitnehmer, in deren Abteilung es einen hohen Zusammenhalt gibt, weniger ängstlich (OR = 0,36; KI: 0,18–0,70) und doppelt so häufig zufrieden mit der Arbeit (OR = 1,95; KI: 1,21–3,15) als Mitarbeiter, in deren Abteilung es nur eine geringe Gruppenkohäsion gibt.

Es wäre wünschenswert, salutogene Faktoren bei der betrieblichen Gesundheitsförderungspraxis stärker zu berücksichtigen anstatt – wie häufig üblich – ausschließlich auf Arbeitsbelastungen zu fokussieren.

V5: Flexibilisierung und Gesundheit bei freiberuflicher Arbeit in der Medienbranche

Michael Ertel, Eberhard Pech, Peter Ullsperger

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Gruppe 3.3 „Arbeitsgestaltung bei psychischen Belastungen, Stress“

Im rasanten Wandel der Arbeitswelt entstehen zunehmend neue Arbeitsverhältnisse außerhalb betrieblicher Strukturen und damit jenseits der Reichweite von Arbeitsschutzregelungen. Am Beispiel der Medienbranche, in der selbstständige Tätigkeit bereits heute einen Anteil von ca. 25 % ausmacht, sollte anhand einer Pilotstudie aufgezeigt werden, welche Belastungen und gesundheitlichen Risiken vorliegen und wie die Arbeitsschutzakteure dem aufgezeigten Problem begegnen können.

Im Rahmen eines Kooperationsprojektes zwischen der BAUa und der Vereinten Dienstleistungsgewerkschaft (ver.di) wurde der Fragebogen „Gesundheit am Bildschirmarbeitsplatz“ bereichsspezifisch modifiziert und an freiberuflich Erwerbstätige aus dem Medienbereich gesendet. Der Rücklauf belief sich auf ca. 15 % ($n = 290$). Zur Datenanalyse wurden bi- und multivariate statistische Methoden angewendet, die der Exploration und der Hypothesentestung dienen.

Die arbeitszeitliche Gesamtbelastung („total workload“) betrug für die Befragten im Durchschnitt 60 Stunden pro Woche. 38 % der Befragten gaben unzureichende Pausen

und Erholungszeiten an; 54 % hatten keinen ausreichenden Urlaub. Im engen Zusammenhang mit arbeitszeitlichen Belastungen sowie marktbedingt hohem Zeit- und Leistungsdruck steht ein Anteil von 24 % der Befragten, der im Sinne von „Effort-Reward-Imbalance“ (Siegrist 1996) ein erhöhtes, durch psychische Arbeitsbelastungen bedingtes Gesundheitsrisiko aufweist. 38 % der Befragten erwiesen sich als erholungsunfähig (Richter 1996), wobei sich aus der Kombination von hoher Arbeitsbelastung und unzureichendem Coping eine signifikante Erhöhung des gesundheitlichen Risikos ergibt.

Auch wenn aufgrund des Pilotcharakters die Ergebnisse dieser Studie nur eine begrenzte Aussagekraft haben, weisen sie deutlich auf das gesundheitliche Risikopotential flexibilisierter Erwerbsformen hin. Handlungsbedarf besteht insbesondere in der Sensibilisierung der Erwerbstätigen bereits bei der Berufswahl wie auch für einen präventiven, umfassend ausgerichteten Gesundheitsschutz.

V6: Katecholaminausscheidung, Blutdruck und Herzfrequenz während des Arbeits- und Heimweges

Ulrich Bolm-Audorf¹, Heinz Günter Bienfait¹, Amela Isić², Felicitas Pantke¹, Claudia Teuffel-Schilling¹, Martha von Westerholt¹, Klaus Wolf¹, Dieter Zapf¹

¹ Hessisches Sozialministerium, Abteilung Arbeitsschutz, Referat Landesgewerbeamt, ² Institut für Psychologie der Universität Frankfurt/Main

Die Studie dient der Untersuchung der Belastung und Beanspruchung von Beschäftigten während des Arbeits- und Heimweges.

Querschnittstudie bei 779 Probanden, davon 405 Probanden einer Zufallsstichprobe der Erwerbsbevölkerung der Städte Frankfurt/Main und Wiesbaden und 374 Call-Center-Beschäftigte in der gleichen Region, bei denen ein standardisiertes Interview zur Dauer des Arbeits- und Heimweges,

zum Verkehrsmittel und zur subjektiv empfundenen Belastung durchgeführt wurde. Ferner wurde bei einem Teil der Probanden (n = 100 aus der Zufallsstichprobe der Erwerbsbevölkerung und n = 90 Call-Center-Beschäftigte) die Ausscheidung pro Zeiteinheit von Adrenalin und Noradrenalin im Sammelurin während des Arbeits- und Heimweges bestimmt und mit der Arbeitszeit, Freizeit und Nacht verglichen. Ferner wurden der Blutdruck und die Herzfrequenz mit Langzeitrekordern über 24 h gemessen.

Die höchsten Werte der Adrenalin- und Noradrenalinausscheidung pro Minute während der 24h-Messperiode fanden sich während des Arbeits- und Heimweges, gefolgt von der Arbeitszeit, Freizeit und Nacht. Die Werte waren bei der Bewältigung des Arbeits- und Heimweges mit dem PKW höher als mit öffentlichen Verkehrsmitteln. Die Mittelwerte der Herzfrequenz und des Blutdrucks lagen während des Arbeits- und Heimweges höher als während der Arbeitszeit, der Freizeit und der Nacht. Bei der standardisierten Befragung gaben die Probanden eine z. T. deutliche Belastung durch den Arbeits- und Heimweg an.

Die Ergebnisse sprechen für eine erhebliche Belastung und Beanspruchung durch den Arbeits- und Heimweg.

V7: Führungskräfte im Schuldienst – zu krank, um Gesundheit zu fördern?

Andreas Weber¹, Dieter Weltle², Peter Lederer³

¹ Erlangen, ² Rathsberg, ³ Landratsamt Erlangen-Höchstädt, Gesundheitsamt

Führungskräften im Schuldienst kommt einerseits für den Erhalt der Leistungsfähigkeit und Gesundheit von Lehrkräften eine wichtige Rolle zu, andererseits leiden sie jedoch oft selbst an Gesundheitsstörungen, die nicht nur ihre Funktion im Sinne eines social support beeinträchtigen, sondern auch zu einem vorzeitigen Ruhestandseintritt führen. Ziel unserer Untersuchung war es, anhand objektiver Parameter und größerer Fallzahlen differenzierte Erkenntnisse über Art und

Ausmaß sowie mögliche Determinanten des Morbiditätsspektrums von Schulleitern zu gewinnen.

Im Rahmen einer prospektiven Totalerhebung (gesamter Freistaat Bayern, Zeitraum: 1997–1999) wurden alle Begutachtungen zur vorzeitigen Dienstunfähigkeit von leitenden Beamten im Schuldienst evaluiert. Die Analyse umfasste u. a. soziodemografische/berufliche Merkmale, Begutachtungsergebnisse, Diagnosen, Leistungsbeurteilung sowie Rehabilitation. Datengrundlage bildete ein standardisierter, anonymisierter Erhebungsbogen. Die Auswertung erfolgte mit Mitteln der deskriptiven Statistik.

Das mediane Lebensalter der 408 erfassten Führungskräfte (Rektoren, Konrektoren mit einer Frauenquote von 30 %) lag bei 57 Jahren (min.: 41 J./max.: 64 J.). Häufigste Arbeitsplätze waren Grund- (38 %) und Hauptschulen (24 %). Konflikte in der Schule ließen sich in 21 % der Fälle eruieren. 84 % (n = 366) wurden als dienstunfähig beurteilt, 62 % der leitenden Lehrkräfte hatten vor ihrem DU-Verfahren wenigstens eine medizinische Reha-Maßnahme absolviert. Unter den maßgeblichen Frühpenionierungsleiden nahmen psychische Erkrankungen (Gruppe F-ICD 10) mit 45 % den ersten Rang ein. Bei den Psycho-Diagnosen dominierten depressive Störungen sowie Erschöpfungs-(Burnout)-Syndrome. Häufigste somatische Leiden waren Herz-Kreislauf (18 %), Muskel-/Skelett-Erkrankungen (10 %) sowie Neoplasien (9 %). Dabei zeigte sich im Vergleich zu nicht-leitenden Lehrkräften eine deutlich höhere Prävalenz von Herz-Kreislaufleiden. 75 % der Dienstunfähigen wurden als derart schwerwiegend leistungsgemindert eingestuft, dass ihnen keinerlei Erwerbstätigkeit mehr zumutbar schien.

Gesundheitliche Beeinträchtigungen von Führungskräften im Schuldienst sind von erheblicher sozialmedizinischer Relevanz. Angebote zur Prävention und Intervention sollten speziell auch auf diese Berufsgruppe ausgerichtet werden. Hierbei ist keineswegs nur auf psychische Erkrankungen abzustellen.

V8: Erlebte psychische Arbeitsbelastung, psychische Beanspruchung und Speichelkortisol bei Lehramtsreferendaren

Hans-Martin Hasselhorn, Olaf Derner,

Friedrich Hofmann

Fachbereich 14 – Sicherheitstechnik, Bergische Universität Wuppertal

Lehramtsreferendare (REF) berichten häufig über eine hohe psychosoziale Arbeitsbelastung, u. a. bedingt durch ihre Doppelrolle als Lehrer einerseits und Lernender andererseits. Ziel der vorliegenden Studie war die Untersuchung von Zusammenhängen zwischen erlebter Arbeitsbelastung und Gesundheit in Abhängigkeit von vermittelnden Variablen.

385 REF wurden mittels Fragebogen zu verschiedenen Formen der Arbeitsbelastung, zur Persönlichkeit sowie zur Gesundheit befragt. Die Antwortfrequenz lag bei 98 %. Speichelkortisol-Tagesprofile wurden bei 40 Personen an zwei Tagen durchgeführt.

Ein Faktor „psychische Beanspruchung“ (Kopfschmerz, Ruhelosigkeit, Angespanntheit etc.; Kronbach alpha = .87) war stark assoziiert insbesondere mit den selbst berichteten Expositionsfaktoren „Arbeitsüberlastung“ (r = 0,63, p < 0,001) und „Überforderung“ (r = 0,54, p < 0,001) (beide: Trierer Inventar zur Erfassung von chronischem Stress, TICS 2). Bei multivariater linearer Regressionsanalyse unter Einschluss

potenzieller konfundierender Persönlichkeitsvariablen (Neurotizismus, Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartung, Distanzierungs-fähigkeit) blieben beide Expositionsfaktoren im Modell (korr. R² = 0,60, ANOVA df = 4, f = 141,6, p < 0,001). Keine konsistenten Assoziationen wurden für Speichelkortisolwerte gefunden.

Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass selbst berichtete psychische Gesundheit als Folge von psychosozialen Arbeitsbelastungen angesehen werden kann. Dies ist selbst dann der Fall, wenn für relevante Persönlichkeitsfaktoren adjustiert wird. Dagegen bestätigt unsere Untersuchung nicht frühere Befunde eines Zusammenhanges von psychosozialer Exposition am Arbeitsplatz mit Speichelkortisolprofilen.

V9: Auswirkung psychomentaler Arbeitsbelastungen auf Stresshormone und Plasma-Lipide in einer virtuellen Simulation

Mahmoud Radjaipour, Ute Brehme, Kerstin Einsiedler, Doris Braun, Friedrich W. Schmall

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der Universität Tübingen

Psychomentaler Stress gilt als ein Risikofaktor für Herz-Kreislauf-Erkrankungen. In einigen Studien wurde über Lipidserumkonzentrationen als Reaktion auf akute Stresssituationen berichtet. Ziel der vorliegenden Studie war zu untersuchen, wie sich eine durch virtuelle Simulation einer Kranbedienung erzeugte psychomentale Belastung auf die Plasma-Konzentrationen von Stresshormonen und Lipiden auswirkt.

In einem virtuellen Arbeitsraum transportierten 13 gesunde Probanden (31 ± 8 Jahre) mit einem Kran Lasten über einen Hindernisparcours. Die Aufgabe bestand aus zwei Abschnitten von je 15-minütiger Dauer mit einer ebenso langen Pause. Im 2. Abschnitt wurden als zusätzliche Stressoren akustische und optische Störungen erzeugt. Die Aufgaben begannen zum Zeitpunkt 0 bzw. 30 min. Bei -10, 0, 5, 10, 15, 20, 30, 35, 40, 45, 50 und 75 min. wurde über einen Verweilkatheter Blut entnommen. Im Plasma wurde die Konzentration von Adrenalin (A), Noradrenalin (NA), Kortisol, Gesamtcholesterin (TC), HDL-Cholesterin (HDL-C) und Gesamteiweiß (TP) bestimmt und die Änderungen in Relation zum Basalwert (0 Min.) berechnet. Außerdem wurden Stresshormon- und Lipidkonzentrationen auf TP bezogen.

Die virtuelle Kranbedienung führte bei den drei Messungen der 1. (2.) Belastungsphase im Mittel zu einem Anstieg von A um bis zu 66 % (80 %), NA bis 22 % (27 %), Kortisol bis 13 % (7 %), TC bis 4 % (5 %), HDL-C bis 6 % (5 %) und TP bis 5 % (6 %) über den Basalwert. In den Ruhephasen wurden die Ausgangswerte nahezu wieder erreicht, so dass die verschiedenen Parameter einen annähernd synchronen Konzentrationsverlauf zeigten. Zwischen Belastungs- und Ruhephase der Stresshormon- und Lipidkonzentrationen bestanden signifikante Unterschiede (Wilcoxon-Test). Nach Korrektur der Lipidwerte bezogen auf TP war allerdings kein signifikanter Effekt der Belastung auf die Konzentration von TC und HDL-C mehr feststellbar.

Die durch virtuelle Kranbedienung erzeugte psychomentale Belastung führte zu einem Anstieg der Stresshormone. Der synchrone Konzentrationsverlauf von Plasma-Lipiden und Gesamteiweiß deutet darauf hin, dass die Lipidserumkonzentrationen während der akuten Belastung Folge einer stressbedingten Vasokonstriktion und daraus resultierender Blutvolumenverengung sind.

FORTBILDUNG UND KONGRESSE

16. Heidelberger Gespräch 2003

Wissenschaftliche Fortbildungsveranstaltung 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 des Gntner Verlages Stuttgart „Der medizinische Sachverständige“, von

Mittwoch, dem 10. September 2003, Beginn 13.00 Uhr bis

Donnerstag, dem 11. September 2003, Ende 13.10 Uhr im Hörsaal des Pathologischen Instituts der Universität Heidelberg.

Vorgesehene Themen:

- Nach welchen Kriterien wird ein Gutachter ausgewählt?

- Lassen die Zeitvorgaben des neuen Rechts der Gesetzlichen Rentenversicherung eine überzeugende Beurteilung zu?
- Mobbing als Nöxe
- Möglichkeiten und Risiken einer Begutachtung nach Aktenlage
- Muss eine Funktionsverbesserung durch Heil- und Hilfsmittel sich auf die MdE/GdB Beurteilung auswirken?

Kongressbüro und Auskunft:

Gntner Verlag Stuttgart
Frau Claudia Rager
Postfach 10 17 42, 70015 Stuttgart
Telefon: (07 11) 63 67 28 52
Telefax: (07 11) 63 67 27 11
E-Mail: rager@gntnerverlag.de

V10: Attributable Morbiditätsrisiken für Belastungsfaktoren der Arbeitswelt

Wolfgang Bödeker¹, Heiko Friedel², Michael Friedrichs², Christof Rötger², Alfons Schröder^{1,2}, Katja Bromen³, Johannes Häising³, Karl-Heinz Jöckel³

¹ BKK Bundesverband Essen, ² BKK Team Gesundheit – Gesellschaft für Gesundheitsmanagement, Essen, ³ Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Universitätsklinikum Essen

Die Schätzung des Anteils der Arbeitswelt am Morbiditätsgeschehen sowie die dadurch verursachten Kosten ist Gegenstand verschiedener internationaler Studien der jüngeren Zeit. Zielsetzung ist dabei, eine begründete Allokation von Präventionsleistungen zu ermöglichen und die durch Prävention am Arbeitsplatz vermeidbaren Gesundheitskosten zu schätzen. Ähnliche Abschätzungen lagen für Deutschland bislang nicht vor. Mit der vorgelegten Studie sollte daher der arbeitsbedingte Morbiditätsanteil in Deutschland geschätzt werden.

Attributable Risiken wurden nach dem Verfahren von Greenland und Drescher durch modellbasierte Adjustierung berechnet. Das Verfahren ermöglicht die unverzerrte Berechnung von attributiven Risiken bei Kontrolle von Störgrößen, auch wenn relative Risiken und Prävalenzen aus unterschiedlichen Datenquellen ermittelt wurden. Relative Risiken für Belastungsfaktoren der Arbeitswelt wurden mit Hilfe des Datenmaterials des „Kooperationsprogramm Arbeit und Gesundheit (KOPAG)“ berechnet. Prävalenzen der Belastungsfaktoren in der Erwerbsbevölkerung wurden u. a. aus den repräsentativen Befragungen des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) ermittelt.

29 % aller Arbeitsunfähigkeitsfälle können körperlichen Belastungen und 31 % psychischen Belastungen zugeordnet werden. Die höchsten Anteile ergeben sich bei Arbeitsunfällen, von denen 63 % psychischen Belastungen und 44 % körperlichen Belastungen attribuiert werden. Die Anteile dürfen hierbei nicht addiert werden, da körperliche und psychische Belastungen häufig gemeinsam vorkommen können. Den einzelnen Belastungsfaktoren „Arbeitschwere/Lastenheben“ (23 %), „geringer Handlungsspielraum“ (14 %) und „geringe psychische Anforderungen“ (9 %) kommen die höchsten nicht diagnosenspezifischen attributablen Risiken zu. Für Muskel- und Skeletterkrankungen beispielsweise errechnet sich ein Morbiditätsanteil von 38 % für den Belastungsfaktor „Arbeitschwere/Lastenheben“.

Als Ergebnis der Studien liegen erstmals für Deutschland attributive Risiken für einzelne und summarische Belastungsfaktoren der Arbeitswelt hinsichtlich der diagnosenspezifischen Arbeitsunfähigkeit vor. Die Ergebnisse sind geeignet, Entscheidungen zur Allokation von Präventionsmaßnahmen in Politik, Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz zu fundieren.

V11: Wie valide sind selbstverfasste Fragebögen zur Erhebung von Beschwerden?

Horst Christoph Broding¹, Michael Mück-Weymann², Andrea Otto¹, Hans Drexler¹

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

² Klinik und Poliklinik für Psychotherapie und Psychosomatik, Abteilung Psychophysiologie, Gesundheitspsychologie und Interventionsforschung, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden

Studien erfassen Symptome und subjektive Beschwerden standardisiert mit validierten als auch selbst erstellten Erhe-

bungsinstrumenten (SFB). Symptome und Beschwerden können zu unterschiedlichen, teils widersprüchlichen Resultaten führen. Wie sind derartige Diskrepanzen erklärbar und lässt die Verwendung von SFB sichere Schlussfolgerungen zu?

Erhöhte Schulraumlufmesswerte polychlorierter Biphenyle (PCB) gaben Anlass PCB-Belastungen bei Schülern (BS) einer belasteten (n = 238, 7–17 Jahre [J], Median [M]: 12 J, 24,9 % weiblich [w]) und einer vergleichbaren unbelasteten Schule (US) (n = 159, 6–16 J, M: 11 J, 20,6 % w) gebündelt zu quantifizieren. Zwei Erhebungsinstrumente dienten der Beschwerdeerfassung. Ein zusammen mit betroffenen Eltern der Schüler erstellter, skaliertes Fragebogen (SFB) in dem aus Medienberichten bekannte mutmaßliche Beschwerden und spezifische Symptome einer PCB-Vergiftung sowie Vorerkrankungen, Sozialstatus und Konfounder eingingen und der standardisierte, an Normkollektiven evaluierte Gießener Beschwerdebogen für Kinder und Jugendliche (GKB-KJ).

BS hatten höhere (438 ng/l) WHO-Indikatorkongener Summenkonzentrationen als US (331 ng/l). Beschwerdekomplesunterschiede (z. B. „Erschöpfung“) im GKB-KJ zwischen BS und US bestanden nicht. Auffälligkeiten beider Schülergruppen im Vergleich zu Normkollektivdaten lagen nicht vor. Im SFB gaben BS häufiger (p < 0,05) „Erschöpfung“, „Auswurf“, „Fieber“, „Einschlafstörungen“ an, wobei diese als Einzelitems direkt abgefragt wurden. Beschwerdekomples wie z. B. „Erschöpfung“ oder „Erkältungssymptomatik“ – im SFB als Einzelitems und im GKB-KJ aus mehreren Items abgeleitete Konstrukte – ergaben keinerlei Gruppenunterschiede.

Die Ergebnisse waren offensichtlich von der Erwartungshaltung der Probanden beeinflusst, indem diese auf Schlüsselwörter („Erschöpfung“) stärker reagierten als die nicht sensibilisierte Vergleichsgruppe. Eigene, nicht validierte Erhebungsinstrumente zur Beschwerdekompleserfassung bergen stets die Gefahr, dass erhobene Daten durch vielfältige Störeinflüsse verzerrt werden. Die damit gewonnenen Schlussfolgerungen sollten daher mit entsprechender Zurückhaltung abgeleitet werden. Wenn möglich, sollten zur Beschwerdeerfassung standardisierte und validierte Instrumente verwendet werden.

V12: Arbeitsunfähigkeit durch Wetterfühligkeit?

Peter Höpfe¹, Sylvia von Mackensen², Dennis Nowak¹, Edgar Piel³

¹ Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin der Universität München, ² Institut für Medizinische Psychologie der Universität München, ³ Institut für Demoskopie Allensbach

Wetterfühligkeit (WF) ist in Deutschland ein im Alltagsgespräch viel diskutiertes Thema. Wissenschaftlich fundierte, aktuelle Daten über die Prävalenz von wetterassoziierten Krankheitssymptomen und Befindlichkeitseinschränkungen sowie Auswirkungen auf die Arbeitsfähigkeit fehlten jedoch bisher. Deshalb führten wir eine bundesweite repräsentative Befragung zur Wetterfühligkeit (WF) in Deutschland durch.

Insgesamt wurde im Rahmen einer Mehrthemenbefragung eine repräsentative Stichprobe von 1064 Bundesbürgern/innen (Alter > 16 Jahre) befragt. Wir erarbeiteten sechs Fragenkomplexe zu WF, die in die Befragung integriert wurden. Die Befragung erfolgte durch geschulte Interviewer im Zeitraum vom 5. bis 16. Januar 2001.

Die Ergebnisse zeigen, dass 19,2 % der Bevölkerung denken, dass ihre Gesundheit in starkem Maße vom Wetter ab-

hängt, 35,3 %, dass das Wetter etwas Einfluss auf die Gesundheit hat. Am häufigsten werden wetterbedingte Symptome an Tagen mit stürmischem Wetter (30 %) und wenn es kälter wird (29 %) angegeben. Die häufigsten Symptome sind Kopfschmerzen und Migräne (61 %), Abgeschlagenheit (47 %), Schlafstörungen (46 %), Müdigkeit (42 %), Gelenkschmerzen (40 %), Gereiztheit (31 %), Niedergeschlagenheit (27 %), Schwindel (26 %), Konzentrationsstörungen (26 %) und Narbenschmerzen (23 %). Die Komorbidität der sich selbst als wetterfühlig Einschätzenden liegt erheblich über jener der nicht Wetterfühlig (z. B. OR 7,1, KI 4,8–10,5 für Herz-Kreislaufkrankheiten). 32 % der Wetterfühlig waren im vergangenen Jahr wegen wetterbedingter Symptome mindestens an einem Tag nicht in der Lage, ihrer normalen Tätigkeit nachzugehen. Die Daten ergeben auch, dass 48,7 % der erwerbstätigen Bevölkerung sich als wetterfühlig ansieht. Von diesen gaben 11,6 % an im letzten Jahr einmal, 13,2 % mehrmals wegen WF-Symptomatik arbeitsunfähig gewesen zu sein – im Mittel an 4,1 Tagen. Dies ergibt einen vermuteten Ausfall von ca. 18 Mio. Arbeitstagen durch WF pro Jahr, der Kosten in Höhe von ca. 3,6 Milliarden Euro verursacht.

In einer laufenden longitudinalen Studie soll die Beziehung zwischen subjektiver und realer Wetterfühligkeit quantifiziert werden. Daneben planen wir Studien zu Kausalfaktoren von wetterassoziierten Gesundheitseffekten.

Arbeitsphysiologie

V13: Herzschlagfrequenzen von Bergleuten an klimabelasteten Arbeitsplätzen im Vergleich zur Beanspruchung bei der Vorsorgeuntersuchung

Bernhard Kalkowsky¹, Bernhard Kampmann²,

Claus Piekarski³

¹ Deutsche Steinkohle AG, Arbeitsmedizinisches Zentrum Herne Pluto,

² Bergische Universität Gesamthochschule Wuppertal, Fachbereich 14,

Fachgebiet für Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz,

³ Institut für Arbeitswissenschaften der RAG Aktiengesellschaft, Dortmund

Bewertung der Vorsorgeuntersuchung entsprechend dem „Plan für die Durchführung der ärztlichen Untersuchungen im Steinkohlenbergbau“ (W150 vor erstmaligem Einsatz in klimatisch belasteten Arbeitsbereichen [t_a > 28 °C oder BET > 25 °C], bei Nachuntersuchungen steht die Durchführung einer Ergometrie im Ermessen des Arztes) im Vergleich zu den Herz-Kreislaufbeanspruchungen, die in Felduntersuchungen beobachtet werden.

In insgesamt 125 Schichten einer Felduntersuchung mit 38 Bergleuten im deutschen Steinkohlenbergbau wurde die Herzschlagfrequenz kontinuierlich aufgezeichnet. Für jede dieser Schichten lässt sich so derjenige Anteil der Arbeitsschicht bestimmen, in dem die Herzschlagfrequenz oberhalb

Unfall, Krankheit und Beruf

NEU!
Aktuelle Rechtsprechung
berücksichtigt

RICHTLINIEN ZUR
REHABILITATION
IN DER GESETZLICHEN
UNFALLVERSICHERUNG

Arbeitsunfall und Berufskrankheit
2. vollst. überarbeitete Auflage

HVBG
Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften

2. Auflage 2002
ISBN 3-87247-600-9
gebunden - 160 Seiten
Ladenpreis: € 16,80; sFr 32,90

Gentner Verlag Stuttgart
Buchservice Medizin - Postfach 101742
70015 Stuttgart

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (Hrsg.)

Richtlinien zur Rehabilitation in der gesetzlichen Unfallversicherung

Stand: Juni 2002

Wichtig für Unfallversicherungsträger, Sozial- und Privatversicherer, Sozialgerichte, Rechtsberater, Mediziner und Anbieter von Teilhabeleistungen

Anlass für die Herausgabe dieses Buches ist die Richtlinienkompetenz, die der Gesetzgeber in 5 Fällen den Bundesverbänden der gesetzlichen Unfallversicherung zugewiesen hat. Die §§ 26 ff. SGB VII beziehen sich u. a. auf die Leistungen zur Heilbehandlung sowie zur medizinischen Rehabilitation und zur Teilhabe der Versicherten der rund 90 Träger der gesetzlichen Unfallversicherung in Deutschland. Der Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, der Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften und der Bundesverband der Unfallkassen veröffentlichten die gemeinsamen Richtlinien, um eine einheitliche Rechtsanwendung in Einzelfällen sicherzustellen, in denen ein Arbeitsunfall oder eine Berufskrankheit anerkannt worden sind. Die aktuellen Rechtsgrundlagen, die die Währungsstellung auf den Euro und das Sozialgesetzbuch IX (Rehabilitationsgesetz) berücksichtigen, sind neben Versicherungen, Gerichten und Versicherten insbesondere für die Ärzte und Sachverständigen wichtig, da deren fachliche Beratung häufig bei der Entscheidung im Einzelfall hilft. Experten haben die Richtlinien praxisnah und kurz erläutert.

Für Ihre schnelle Fax-Antwort 0711/63672-735
Telefon 0711/63672-857

Bestellcoupon
 Ja, bitte senden Sie mir ____ Exemplare(n) der Richtlinien zur Rehabilitation in der gesetzlichen Unfallversicherung, 2. Auflage (Best.-Nr. 60000) zum Preis von € 16,80 zzgl. Versandkosten gegen Rechnung zu.

Name, Vorname _____

Firma/Institution _____

Beruf/Abteilung/Funktion _____

Telefon/Fax _____

Straße/Postfach _____

PLZ/Ort _____

Datum/Unterschrift _____

der Herz-Kreislaufbelastung bei der Vorsorgeuntersuchung – 150 min⁻¹ – liegt.

In 92 der erhobenen 125 Schichten wurde die Herzschlagfrequenz von 150 min⁻¹ bei der Arbeit überschritten; in 66 Schichten geht die Herzschlagfrequenz länger als ein Prozent der Schichtdauer (d. h. für mehr als insgesamt 4 Minuten) über den Wert von 150 min⁻¹ hinaus. Selbst wenn man als Grenzfrequenz 170 min⁻¹ wählt, so wird dieser Wert immerhin noch in 48 der 125 Schichten überschritten und in 18 Schichten für mehr als ein Prozent der Schichtdauer übertroffen. Das Klima am Arbeitsplatz zeigt in einer linearen Korrelation keinen Einfluss auf den Prozentsatz der Arbeitszeit, bei dem die Herzschlagfrequenz auf Werte oberhalb von 150 min⁻¹ bzw. 170 min⁻¹ ansteigt ($p > 0,9$ bzw. $p > 0,15$).

Ergometrie wird entsprechend dem „Leitfaden für die Ergometrie“ in den Berufsgenossenschaftlichen Grundsätzen aus präventiv-diagnostischer oder leistungsphysiologischer Indikation durchgeführt. Es stellt sich die Frage, wie weit die im BG Grundsatz vorgegebene Beanspruchungshöhe während der Ergometrie eine sinnvolle Prognose ermöglicht: Das Maximum der Beanspruchung während der realen Arbeit liegt nach unseren Untersuchungen meist deutlich höher als während der ergometrischen Untersuchung (W 150). Sinnvoll erscheint es daher zu diskutieren, wie weit unter Berücksichtigung dieser Erkenntnisse eine ergometrische Ausbelastung für Arbeitnehmer bei Eignungsuntersuchungen für den Einsatz bei körperlicher Schwerarbeit an klimatisch belasteten Arbeitsplätzen erforderlich ist.

V14: Screening des Schlaf-Apnoe-Syndroms bei Berufskraftfahrern

Thomas Muth¹, Dorothee Knauf-Hübner², Nicole Majery², Mohammed Rizki², Wolfgang Galetke³, Elisabeth Borsch-Galetke¹

¹ Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Düsseldorf, ² Service National de Santé au Travail Luxembourg, ³ Klinik Ambrock, Zentrum für Pneumologie Hagen

Berufskraftfahrer, welche von einem Schlaf-Apnoe-Syndrom (SAS) betroffen sind, tragen ein deutlich erhöhtes Risiko, in Verkehrsunfälle verwickelt zu werden. Es ist deshalb erforderlich, eine praktikable und effektive Screening-Methode zu entwickeln, welche es in der täglichen Anwendung erleichtert, Kraftfahrer zu identifizieren, welche möglicherweise an einem SAS leiden.

Die vorliegende Studie wurde im Rahmen der turnusmäßigen arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung beim Service National de Santé au Travail in Luxemburg an Berufskraftfahrern (LKW- und Busfahrer) durchgeführt. Es wurden verschiedene Hinweise auf das Vorliegen eines SAS zusammengetragen: Neben Anamnese und medizinischer Untersuchung wurden die Epworth-Schlafträchtigkeitsskala (ESS) und der Vigilanz-Test (Randerath) eingesetzt. Fahrer mit auffälligen Werten in diesen Untersuchungen und/oder deutlich erhöhtem BMI wurden – soweit möglich – mit einem mobilen Gerät zur Diagnose des SAS ausgestattet.

Insgesamt wurden 161 LKW- und Busfahrer untersucht. Das Alter lag bei 39,5 Jahren ($s = 8,4$). Im Durchschnitt waren die Untersuchten eher übergewichtig (BMI = 28,2, $s = 5,4$). Zwei Drittel waren aktive Raucher. Bei insgesamt 48 untersuchten Fahrern (30 %) fand sich mindestens ein Hinweis auf ein mögliches SAS. Am häufigsten erbrachte der Vigilanz-Test einen positiven Befund ($n = 26, 18 \%$). Die Ergebnisse der medizinischen Anamnese waren vergleichbar

($n = 25, 16 \%$). In der Epworth-Skala lagen lediglich 9 Fahrer (6 %) über dem kritischen Wert. Nur bei einem einzigen Probanden gab es drei übereinstimmend positive Ergebnisse, dieser Befund wurde durch das portable Gerät zur Überwachung des Schlafes gestützt. Ansonsten waren die Resultate der Geräte – je nach Hersteller – sehr unterschiedlich.

Aufgrund der beschriebenen Ergebnisse kann keines der drei Verfahren allein für die diagnostische Praxis empfohlen werden. Je nach Problemstellung kann eine Kombination mehrerer einfacher Verfahren weiterhelfen. Der Einsatz portabler Geräte zur Schlafüberwachung ist derzeit für eine Routineanwendung bei Berufskraftfahrern nicht zu empfehlen. Eine Absicherung im Schlaflabor ist nicht zu ersetzen.

V15: Objektive Erfassung von Tagesschläfrigkeit bei deutschen Autofahrern

Barbara Wilhelm¹, Hans-Günther Weeß², Ralf Binder²

¹ Steinbeis Transferzentrum für Biomedizinische Optik und Funktionsprüfung Tübingen, Kompetenzbereich II, Autonomes Nervensystem und Sicherheitsstudien, ² Interdisziplinäres Schlafzentrum, Pfalzkrankenhaus für Psychiatrie und Neurologie, Klingenmünster

Tagesschläfrigkeit ist einerseits das Leitsymptom vieler Schlafstörungen, kommt andererseits aber auch im Alltag von völlig gesunden Personen vor. Zwar sind die negativen Folgen von Übermüdung für Leistungen im Straßenverkehr und Arbeitsleben seit langem bekannt, allerdings fehlten bislang einfache und objektive Tests zur raschen Erfassung des Problems. Erstmals sollte mit einer objektiven Methode in einer Fahrpause Schläfrigkeit gemessen werden.

Pupillographischer Schläfrigkeitstest (PST)

- Messung spontaner Pupillenoszillationen in Dunkelheit (Spezialbrille) und Ruhe mit Infrarot-Video-Pupillographie im Sitzen (11 min.). PST (AMTech, Weinheim).
- Automatische Datenanalyse, Zielgröße; Pupillennruhe-Index PUI(mm/min)
- Einstufung der Messergebnisse anhand Normwertbereich in unauffällig – grenzwertig – pathologisch

Auf der Raststätte Gräfenhausen an der A5 wurden zwei Tage lang insgesamt 156 Kraftfahrer rekrutiert. Sie füllten einen Fragebogen zur individuellen Fahrsituation, Schlafqualität und subjektiver Befindlichkeit aus (20 min.), anschließend fand die PST-Messung in vier Messcontainern statt.

Von der Gesamtgruppe der Fahrer hatten 75 % unauffällige, 15 % grenzwertige und 10 % pathologische Messergebnisse, 6 Personen schliefen sogar während der 11-minütigen PST-Messung ein. Aufgeteilt nach PKW- und LKW-Fahrern ergab sich folgendes Bild: 79 % der PKW-Fahrer waren unauffällig, 15 % grenzwertig und 6 % pathologisch. Bei den LKW-Fahrern ließ sich dagegen bei 23 % der Fahrer pathologische Schläfrigkeit messen, 16 % lagen im Grenzbereich und nur 61 % hatten normale Werte. Der PUI hing eindeutig nicht von der Dauer des Nachtschlafs in der Nacht vor der Messung ab, sondern von der Dauer der vorangegangenen Lenkzeit.

Schläfrigkeit am Steuer stellt ein Sicherheitsrisiko im öffentlichen Straßenraum dar und ist durchaus nicht nur auf LKW-Fahrer begrenzt. Die vorliegende Studie stellt einen ersten Schritt zur objektiven Erfassung des Problems dar. Die Methode ist für eine breite Anwendung sowohl für Fragen der Verkehrssicherheit als auch der Sicherheit am Arbeitsplatz geeignet.

Die Studie wurde durchgeführt mit Unterstützung des ZDF-Gesundheitsmagazins Praxis und der Firma AMTech.

V16: Auswirkungen von Schichtarbeit auf die Beschäftigten im Automobilbau unter modernen Arbeitsbedingungen

Anke Wussow¹, Bettina Kiel¹, Stephan W. Weiler¹, Michael Spallek², Josef Birkle², Richard Kessel¹
¹ Institut für Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Lübeck,
² Volkswagen Nutzfahrzeuge AG, Werk Hannover-Stöcken

Arbeitsphysiologische und arbeitspsychologische Erkenntnisse der 80er Jahre bilden trotz des Wandels in der Arbeitswelt noch immer die Basis für die Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit. In der Literatur finden sich zu den Auswirkungen von Schichtarbeit, wie z. B. Schlaf- und Befindlichkeitsstörungen, widersprüchliche Angaben. Daher ist aus heutiger Sicht eine aktuelle Bewertung gerechtfertigt.

615 Beschäftigte eines Automobilkonzerns wurden standardisiert befragt. Der Fragebogen basierte auf dem psychologischen-neurologischen Fragebogensystem (PNF), er enthielt Items zur Schichtarbeit, zum beruflichen Belastungs- und Beanspruchungsempfinden, zur Freizeitaktivität und zur allgemeinen Befindlichkeit. Daneben wurde auch die allgemeine und Arbeitsanamnese durch Ärzte erhoben.

Die Probanden arbeiteten in 6 verschiedenen Schichtarbeitsmodellen von reiner Tagarbeit bis zu Wechselschichtsystemen mit Nacharbeit. Über Schlafstörungen wurde im Fragebogen in 17,8–31,6 % und in der ärztlichen Anamnese mit 19,2–36,8 % berichtet ($p = 0,78$), im Vergleich zum Kontrollkollektiv ohne Nacharbeit zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Auch schlafbezogene Befindlichkeitsstörungen, wie z. B. Tagesmüdigkeit, werden bei Schichtsystemen mit Nacharbeit nicht signifikant häufiger als im Kontrollkollektiv angegeben ($p = 0,23$). Ebenso wenig erwartungskonform verhielten sich Lebens- und Konsumgewohnheiten (Rauchen, BMI) mit einem nur sehr schwachen Trend zu ungesunder Lebensweise bei Schichtarbeitern mit Nachtschichtarbeit.

Die Literaturangaben über Befindlichkeits-, Schlaf- und Gesundheitsstörungen bei Schichtarbeitern können anhand unserer Kollektive nicht uneingeschränkt bestätigt werden. Durch moderne Arbeits- und Lebensbedingungen hat sich ein Wandel der Beschwerden vollzogen. Nach den Ursachen dieser Diskrepanz sollte geforscht werden. Unsere Ergebnisse sprechen dafür, dass ungünstige Einflüsse auf die in Tagarbeit Beschäftigten einwirken, die einen mindestens ebenso großen Einfluss auf das Befinden besitzen wie desynchronisierte Arbeitszeit. Es fällt auf, dass bisher auf diesem Gebiet überwiegend arbeitspsychologische Untersuchungen durchgeführt wurden, aus arbeitsmedizinischer Sicht jedoch Defizite bestehen.

V17: Multiparametrische Interpretation der individuellen körperlichen Leistungsfähigkeit

Regina Stoll
 Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät der Universität Rostock

Es ist bekannt, dass ein niedriges Niveau der körperlichen Leistungsfähigkeit als unabhängiger kardiovaskulärer Risikofaktor anzusehen ist. Deshalb ist es ein Anliegen der Präventivmedizin, darauf Einfluss zu nehmen, dass deren Niveau im Interesse der Gesunderhaltung bzw. Gesundheitsförderung möglichst lange hoch gehalten wird. Die vorliegende Arbeit verfolgt unter Einbeziehung von anthropometrischen Daten das Ziel der Entwicklung eines Experten-systems, welches hier exemplarisch an einer $VO_2\text{max}$ -ge-

stützten individuellen Leistungsdiagnostik dargestellt werden soll, da derzeit hinsichtlich umfassender Untersuchungen zur $VO_2\text{FFM}$ über alle Altersgruppen hinweg noch Nachholbedarf besteht.

Die Methodik besteht dabei in einer multiparametrischen Interpretation von Individualergebnissen, hier dargestellt durch eine Betrachtung der maximalen Sauerstoffaufnahme im 3-dimensionalen Raum unter Berücksichtigung der KM und der FFM. Dabei wird die Gegenüberstellung eines Parameters unter Berücksichtigung der absoluten, der KM-bezogenen und der FFM-bezogenen Leistungsfähigkeit mit Mittelwerten, Standardabweichungen und Spannweiten einer Population möglich.

Im Ergebnis anthropometrischer und leistungsphysiologischer Untersuchungen einer Population junger Männer ($n = 163$) wurde zunächst der Parameter $VO_2\text{max}$ im 3-dimensionalen Raum dargestellt, wobei die Spannweiten relativ große Bereiche ($VO_2\text{max}$: 2,25–5,45 l/min, $relVO_2\text{max}$: 26,59–71,89 ml/(kg min); $VO_2\text{max}/\text{FFM}$: 37,36–82,93 ml/(kg min) überstreichen. Von Vorteil war die leicht erkennbare Verschiebung der Position im 3-dimensionalen Raum für Betrachtungen von Verlaufsveränderungen der Körpermasse. Bezüglich des korrelativen Zusammenhangs ist eine stärkere Verbindung zwischen der $VO_2\text{max}$ und der $VO_2\text{max}/\text{FFM}$ ($r = 0,71$) als zwischen $VO_2\text{max}$ und $relVO_2\text{max}$ ($r = 0,62$) festzustellen. Die Leistungsfähigkeit eines Menschen lässt sich in einem multiparametrischen Raum bzgl. seiner Position innerhalb einer Population beschreiben. Die 3-dimensionale Darstellung der Parameter $VO_2\text{max}$, $relVO_2\text{max}$ und $VO_2\text{max}/\text{FFM}$ gestattet eine vergleichende Einordnung der Untersuchungsperson in die Ergebnisumgebung einer relevanten Untersuchungsgruppe.

Die Einordnung der Einzelparameter in deren Normwertbereiche erlaubt eine differenzierte Betrachtung von Individuen.

V18: Eine Defizitanalyse der Schnittstelle zwischen Betriebsarzt und medizinischer Rehabilitation

Thomas Schochat, Ralf Neuner, Hans Joachim Seidel
 Universitätsklinik Ulm, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin

Es sollen die Defizite an der Schnittstelle zwischen Betriebsarzt und Rehabilitationsarzt aus Sicht der Betriebsärzte aufgezeigt werden.

Wir haben 510 Betriebs- und Werksärzte aus Baden-Württemberg zur gegenwärtigen Praxis befragt. Der von uns entwickelte und getestete Fragebogen konzentriert sich hauptsächlich auf Fragen zu den Reha-Entlassberichten und zu dem neuen Sozialgesetzbuch IX.

Trotz des formal nicht erforderlichen Mitwirkens der Betriebsärzte geben diese zu 86 % an, Reha-Maßnahmen auch selbst anzuregen. Die Maßnahmen werden ihnen jedoch nur zu 23 % systematisch zur Kenntnis gebracht, und nur 14 % geben an, dass Entlassberichte schließlich alle bei ihnen landen. Die Kooperation zwischen Betriebs-, Haus- und Rehabilitationsärzten wird als durchweg wichtig eingeschätzt; in der Realität arbeiten jedoch 91 % der Betriebsärzte „nie“ oder „selten“ mit Reha-Kliniken zusammen. Die Aussagen zum Gesundheitsstatus im Reha-Entlassbericht werden von über 70 % als hilfreich beurteilt und ergänzen das Bild durch bisher unbekannt medizinische Information. ^{3/4} der Betriebsärzte nutzen dies bei der Wiedereingliederung am Arbeitsplatz. Aussagen zur beruflichen Tätigkeit im Entlassbericht werden häufig als realitätsfern eingestuft. Die Nen-

nung der Betriebs- und Werksärzte im SGB IX wird einheitlich begrüßt, allerdings haben sich bisher nur wenige auch mit dem SGB IX befasst. Nur 17 % haben etwas von Servicestellen in ihrer Region gehört. Jeweils über die Hälfte erwarten vom SGB IX eine höhere Transparenz sowie eine Beratung für das eigene Vorgehen, ca. 40 % eine größere Rechtssicherheit.

Von den Betriebsärzten wird die Wichtigkeit einer guten Zusammenarbeit mit den Rehabilitationsärzten gesehen. In der Realität sind direkte Kontakte – sowohl vor, als auch während und nach dem Verfahren – selten. Hier sind die Servicestellen des SGB IX als Institution der Kommunikation zu begrüßen, um gemeinsam intensiver auf das Rehabilitationsziel der Wiedereingliederung am Arbeitsplatz hinzuwirken. Die Betriebsärzte sollten diese Gelegenheit nutzen, damit die vom Gesetzgeber erkannte und auch in unserer Erhebung so deutlich gewordene Schnittstellenproblematik verringert wird.

V19: Erkrankungen der Kniegelenke bei Beschäftigten der Bauwirtschaft

Bernd Hartmann¹, Dirk Seidel²

¹ Bau-Berufsgenossenschaft Hamburg, Arbeitsmedizinischer Dienst,

² Bau-Berufsgenossenschaft Hannover

Die Entwicklung chronisch-degenerativer Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates hängt von Lebensalter, Disposition, erworbenen Gesundheitsstörungen und äußeren Belastungen ab. Auf der Basis arbeitsmedizinischer Untersuchungsergebnisse soll der berufliche Anteil an der Entstehung funktionell beeinträchtigender Kniegelenkerkrankungen beurteilt werden.

Die Häufigkeit schmerzhafter Funktionseinschränkungen von Beschäftigten der Bauwirtschaft wird beurteilt auf der Basis von Daten aus einer Schmerzanamnese bei 4640 Beschäftigten, dem Krankenstand in 66 847 Versichertenjahren, arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen von 89 564 männlichen Beschäftigten, der BK-Dokumentation der BaugBGen über Fälle nach § 9.2 des SGB VII. Es stehen die Daten der Bau-BG Hamburg von 1991 bis 1999 sowie die Krankenstandsauflösung des Projekts ARGO (AOK Niedersachsen/Bau-BG Hannover) zur Verfügung. Die Belastungen konnten teilweise am Arbeitsplatz ermittelt werden.

Beschäftigte der Bauwirtschaft klagen nach dem 45. Lebensjahr zu etwa 8 % über mittlere bis starke Beschwerden an den Kniegelenken. Sie sind signifikant erhöht bei Fliesenlegern, Installateuren und Dachdeckern. Arbeitsunfähigkeit (AU) wegen Kniebeschwerden tritt mit 7,8 Fällen/1000 Versichertenjahren in der Bauwirtschaft nicht häufiger als bei anderen gewerblich Beschäftigten auf. Die beruflichen AU-Schwerpunkte sind uneinheitlich und lassen sich nicht den Belastungen zuordnen. Vorsorgeuntersuchungen zeigen in der klinischen Beurteilung bei 5,2 % der Untersuchten Funktionseinschränkungen bei stetigem Altersanstieg. Sie sind gehäuft bei Fliesenlegern und Installateuren sowie (nicht sign.) bei Raumausstattern und Estrichlegern. Ein BK-Verdacht der Gonarthrose wurde gemäß § 9.2 des SGB VII bis 2001 vorwiegend für Fliesenleger (29 %) und Estrichleger (15 %) gemeldet.

Es kann nicht von einem generell erhöhten Kniegelenksrisiko in der Bauwirtschaft ausgegangen werden. Die Belastungen führen gehäuft bei Tätigkeiten zu Funktionseinschränkungen, bei denen auch Meniskusläsionen häufiger sind. Eine Differenzierung durch eingehende Diagnostik von Strukturen und Funktionen ist erforderlich.

V20: Messtechnische Erfassung von Körperhaltungen und Aktionskräften während ausgewählter Patiententransfers

Matthias Jäger, Andreas Theilmeyer, Claus Jordan, Alwin Luttmann

Institut für Arbeitsphysiologie der Universität Dortmund

In diesem Forschungsvorhaben^{*)} soll eine messtechnisch gestützte Methodik erarbeitet werden, mit der die Wirbelsäulenbelastung bei Tätigkeiten in der Kranken- und Altenpflege – insbesondere Patiententransfers – auf Basis von realen Körperhaltungen und der durch die Pflegeperson ausgeübten „Aktionskräfte“ quantifiziert werden kann.

Zur messtechnischen Erfassung und systematischen Analyse der Körperhaltung werden Videodokumentationen mit mehreren Kameras sowie optoelektronische Verfahren, bei denen Infrarot-Emitter („Marker“) an relevanten Körperpunkten angebracht und deren Position mit entsprechenden Kameras verfolgt werden, verwendet. Die von der Pflegeperson beim Bewegen eines Patienten übertragenen Kräfte werden „indirekt“ mit Hilfe eines neu entwickelten „Messbetts“ sowie mit zwei „Kraftmessplattformen“ an der Standfläche der Pflegeperson erfasst.

Auf Basis der Video- und Markerdaten wird die räumliche Position und Orientierung sämtlicher Körperteile digital beschrieben, so dass die realen Körperhaltungen iterativ mit Hilfe eines eigens entwickelten graphischen Simulationssystems bestmöglich nachgebildet werden. Zur Bestimmung der Aktionskräfte wurde ein typisches Krankenhausbett unterhalb der Liegefläche mit einem zweiten Bettrahmen versehen; die beiden Rahmen wurden an den vier Ecken über dreiaxige Kraftsensoren verbunden. Mit diesem „Messbett“ wurden aus der zeitlichen Veränderung und der räumlichen Verteilung der Kraftkomponenten die Aktionskräfte der Pflegeperson nach Betrag, Richtung und Angriffspunkt quantifiziert. In exemplarischen Anwendungen der Methodik wurden die Körperhaltungs- und Aktionskraftdaten genutzt, um mit einem vormalig entwickelten biomechanischen Modell („Der Dortmund“) die Wirbelsäulenbelastung bei ausgewählten Patiententransfers zu bestimmen.

Die Daten zur Wirbelsäulenbelastung bei Tätigkeiten, die für Pflegepersonen als gefährdend im Sinne der BK 2108 eingestuft werden, ermöglichen einerseits eine datengestützte Durchführung von BK-Feststellungsverfahren sowie andererseits die Bewertung von Maßnahmen für die technische und arbeitsmedizinische Prävention.

^{*)} unterstützt durch eine finanzielle Zuwendung der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege

V21: Test-Retest-Reliabilität bei psychophysiologischen Parametern

Simon Kaluz, Hans-Martin Hasselhorn, Friedrich Hofmann

Universität Wuppertal, FB-14 Lehrstuhl für Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz

Weltweit wird nach physiologischen Indikatoren von psychosozialen (ps) (Arbeits-) Bedingungen gesucht. Zu den am häufigsten verwendeten Parametern gehören Speichelcortisol (SK) und die Herzfrequenzvariabilität (HFV). Leider zeigt sich jedoch, dass die gefundenen physiologisch-psychologischen Assoziationen nur selten reproduziert werden können. Voraussetzung für reproduzierbare Ergebnisse ist die zeitliche Reproduzierbarkeit der Messergebnisse (Test-

Retest-Reliabilität, TRR). Ziel der vorliegenden Untersuchung war die Erfassung der Test-Retest-Reliabilität von SK und HFV-Parametern.

Bei 13 Studenten wurden Speichelkortisolprofile (Aufwachen, Aufw. + 30 min., 8.00, 11.00 und 22.00 Uhr) sowie HFV-Messungen (10 min. Liegen, 5 min. Stehen, 10 min. Liegen) erhoben. Die Messungen wurden 3-mal an identischen Wochentagen in drei aufeinander folgenden Wochen durchgeführt. Nach der ersten Messung füllten die Probanden einen Fragebogen mit validierten ps Skalen aus. TRR wurde mittels Korrelationsanalyse (Vergleich Woche 1 vs. 2, 1 vs. 3, 2 vs. 3) bestimmt.

Für Kortisolwerte wurden zumeist Korrelationskoeffizienten (KK) im Bereich 0,40 bis 0,75 ermittelt (außer Aufwachwert, $r = 0,15-0,24$). Die Messparameter der HFV-Messung (u. a. Heart Rate Average, Quadratwurzel des quadratischen Mittelwertes der Summe aller Differenzen zwischen benachbarten RR-Intervallen MSSD) korrelierten in noch größerem Maße miteinander, zumeist lagen die KK über 0,8, selbst bei differenzierter Betrachtung der einzelnen HFV-Messphasen.

Unsere Ergebnisse deuten auf eine äußerst hohe TRR bei HFV-Messungen hin. Auch die Kortisolprofilmessungen scheinen eine sehr hohe TRR zu haben, allerdings nicht beim oft erhobenen Aufwachwert. Letzteres ist vermutlich auf den rapiden Kortisol-Anstieg in der Aufwachphase zurückzuführen, dessen exakte Messung eine genaue Mitarbeit des Probanden erfordert. Unabhängig von der Reliabilität ist die Validität. In orientierenden Analysen konnten wir mit unserem (kleinen) Kollektiv keine deutlichen Assoziationen von physiologischen mit ps Parametern feststellen.

Leistungsfähigkeit Älterer

V22: Berufsassoziierte Beschwerdeprofile bei älteren Arbeitnehmern – eine Sekundäranalyse

Matthias Nübling¹, Hans-Martin Hasselhorn², Friedrich Hofmann²

¹ FFAS: Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin, ² Bergische Universität Gesamthochschule Wuppertal

Ziel der Analyse ist es zu untersuchen, ob ältere Arbeitnehmer ein anderes Profil berufsassoziierten Beschwerden aufweisen als jüngere. Die differenzierte Kenntnis der altersspezifischen Beschwerdeprofile kann dann als Basis für nach Alter differenzierte Präventionsempfehlungen dienen.

Anhand der umfangreichen Daten der BIBB-IAB Struktur-erhebung 1998/99 (> 30 000 Fälle) wurde eine Sekundär-analyse durchgeführt. Die altersspezifische Prävalenz von insgesamt 21 berufsassoziierten Einzelbeschwerden bzw. der daraus resultierenden Skalen „Physische Beschwerden“ und „Psychosomatische Beschwerden“ wurde in einer nach Geschlecht und beruflicher Position differenzierten Analyse verglichen.

Die Prävalenz arbeitsassoziiierter physischer Beschwerden (phys. B.) steigt linear um ca. 2–4 % je 10 Altersjahre von

15 % auf 25 % an (= Anteil genannter Einzelbeschwerden an allen Aspekten der Skala). Bezüglich der psychosomatischen Beschwerden (psych. B.) ist bis zum 50. Lebensjahr eine Steigerung von ca. 2 % pro 10 Jahre zu verzeichnen (von 8 % auf etwa 13 %), danach bleibt die Prävalenz konstant. Bei Frauen liegt die Nennung phys. B. etwa 5 % und die psych. B. etwa 2 % über der Rate der Männer. Hinsichtlich der beruflichen Stellung sind phys. B. bei den „blue-collar“ Berufen deutlich überrepräsentiert (um + 8 bis 10 %), während psych. B. bei den „white-collar“ Berufen um 3–5 % überhöht sind. Die stratifizierte Analyse zeigt, dass diese Unterschiede zwischen den Geschlechtern bzw. zwischen den Berufsgruppen im Wesentlichen durch den gesamten Altersverlauf erhalten bleiben.

Das Beschwerdeprofil im höheren Berufsalter bildet im Wesentlichen das bekannte Profil der jeweiligen Gruppe auf höherem Niveau ab („more of the same“). Höheres Berufsalter geht damit mit quantitativ mehr Beschwerden einher, es gibt aber kein qualitativ anderes Beschwerdeprofil von Älteren. Für die älteren „blue-collar“ Beschäftigten bedeutet das eine nochmals erhöhte Prävalenz der phys. B.; für die „white-collar“ Berufe einen entsprechenden Überhang an psych. B. Unabhängig von der Interpretation als rein biologische Alterseffekte oder als Ergebnis längerer beruflicher Exposition ergibt sich für die Prävention die Notwendigkeit, diese speziellen Überhänge zu bekämpfen.

V23: Vulnerabilität im Alter – Untersuchung eines Prozessmodells verhaltens-toxikologischer Auswirkungen beruflicher chemischer Belastungen

Ernst Kiesswetter, Michael Schäper, Michaela Zupanec, Peter Demes, Andreas Seeber

Institut für Arbeitsphysiologie der Universität Dortmund

Basis der Studie ist ein Prozessmodell biologischen Alterns. Es wird angenommen, dass im Prozess erhöhter Vulnerabilität des Nervensystems im Alter potenzielle verhaltenstoxikologische Auswirkungen beruflicher chemischer Expositionen sichtbar werden können, die in Phasen jüngerer Alters nicht entdeckt werden können.

In zwei Untersuchungen zu verhaltenstoxikologischen Auswirkungen chemischer Belastungen bei Industriearbeitern wurde die Wechselwirkung zwischen chemischer Expositionsintensität und dem Altersfaktor überprüft. Die Stichproben beider Untersuchungen ($n = 361$ und $n = 333$, Altersbereich 20–65 Jahre) wurden nach vier Altersdekaden stratifiziert. Expositionsgruppen wurden aufgrund individueller Anamnesen beruflicher chemischer Belastungen sowie aktueller und früherer betrieblicher Expositionsmessungen gebildet.

In der ersten Studie wurde die gesundheitliche Auswirkung langzeitlicher beruflicher Belastungen gegenüber Dioxinen, Lösemitteln und Blei untersucht. Die verhaltenstoxikologischen Symptome nahmen im Prozessmodell in der höchsten Altersklasse über 54 Jahren deutlich zu, aber nur aufgrund der Entwicklung in der Gruppe mit der höchsten Expositionsbelastung. In der zweiten Studie wurden die gesundheitlichen Effekte einer langzeitigen Exposition gegenüber dem Lösemittel Toluol untersucht. Es konnte ein signifikanter Einfluss des Altersfaktors auf die Leistungen in neuropsychologischen Tests und die Anzahl ärztlich diagnostizierter Erkrankungen festgestellt werden. Die Höhe der lebenszeiter-

lichen Lösemittelexposition hatte jedoch keinen Einfluss auf den Alterstrend.

In beiden Studien konnten altersbedingte Trends psychischer und physischer Gesundheit belegt werden. Es konnte jedoch nur in der ersten Studie ein verstärkter Alterseffekt im Sinne einer erhöhten Vulnerabilität beobachtet werden. Das Ergebnis spricht nicht gegen die Vulnerabilitätshypothese, da die Lösemittelbelastungen in der zweiten Studie deutlich unterhalb des MAK-Wertes lagen. Es ist davon auszugehen, dass es sich bei dem Verfahren, Altersprozesse zu berücksichtigen, um einen besonders sensitiven Ansatz handelt, verhaltenstoxische Effekte nachzuweisen.

V24: Vitalität – ein Einflussfaktor auf die Arbeitsfähigkeit bei Gymnasiallehrern

Reingard Seibt¹, Gabriele Freude², Dieter Knöppel¹

¹ Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden, ² Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin

Um präventive Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung von beruflicher Leistungsfähigkeit und Wohlbefinden bei Lehrern aufzeigen zu können, wurde für zwei Altersgruppen der Zusammenhang zwischen Vitalitätsindikatoren (physische, psychische, emotionale und soziale Funktionen) und Arbeitsfähigkeit untersucht.

Die Beurteilung der Arbeitsfähigkeit erfolgte mittels *Work Ability Index (WAI)*, die der komplexen Leistungsfähigkeit mit dem *Vitalitätsmessplatz*. Der WAI basiert auf einer Selbstbeurteilung der Arbeitsfähigkeit. Er umfasst sieben Subskalen und kann einen Punktwert von 7 (*niedrig*) bis 49 (*hoch*) erreichen. Der *Vitalitätsmessplatz* besteht aus 47 Indikatoren, die alterstypische Veränderungen des physischen, psychischen und sozialen Funktionsbereiches abbilden, und in ihrer Gesamtheit Ausdruck des biologischen Funktionszustandes sind. An der Untersuchung nahmen 78 Lehrer (64 Frauen, 14 Männer) teil. Diese wurden in eine jüngere (AK1, unter 45 Jahre; $n = 44$) und eine ältere Altersgruppe (AK2, ab 45 Jahre; $n = 34$) eingeteilt. Das Durchschnittsalter der beiden Gruppen betrug 39 ± 4 bzw. 53 ± 5 Jahre.

Die durchschnittliche Arbeitsfähigkeit (WAI) der AK1 (40 Punkte: *gute Arbeitsfähigkeit*) ist höher einzuschätzen als die der AK2 (37 Punkte: Grenze zur *mittleren Arbeitsfähigkeit*). In der AK1 weisen 25 % der Lehrer *niedrige* bzw. *mittlere Arbeitsfähigkeit* auf; in der AK2 beträgt dieser Anteil 44 %. Hohe Arbeitsfähigkeit tritt interessanterweise mit 16 % bzw. 18 % in beiden Gruppen gleich häufig auf. Bezüglich der *Vitalität* bestätigen sich in AK2 die bekannten altersbedingten Veränderungen (Herz-Kreislauf-Zustand, Beschwerden, sinnesphysiologische und kognitive Leistungsfähigkeit). Beide Gruppen verfügen über gute physische Leistungsfähigkeit. In AK2 finden sich aber häufiger Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen. AK1 fällt durch einen verminderten Freizeitanteil auf; die wenige Freizeit wird aber aktiv zur Erhaltung der körperlichen Fitness genutzt. Von allen Vitalitätsindikatoren beeinflussen gesundheitliche Beschwerden (AK1: $r = -0,61$; AK2: $r = -0,68$), besonders im psychosomatischen Bereich (AK1: 1, AK2: 56 %) die *Arbeitsfähigkeit (WAI)* am deutlichsten.

Die differenzierte Beurteilung von Vitalitätsparametern ermöglicht es, präventive Maßnahmen ursachenorientiert zu empfehlen, und trägt gezielt zur Erhaltung einer guten Arbeitsfähigkeit bei Lehrern bei.

V25: Zum Einfluss des Lebensalters auf die Ergebnisse des Maslach-Burnout-Inventars (MBI) bei Berufstätigen mit vorwiegend psychosomalen Belastungen

Ralf Wegner, Dieter Szadkowski, Xaver Baur

Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin der Universität Hamburg

Ziel der Studie ist die Beurteilung der Frage, welchen Einfluss das Lebensalter auf die drei Faktoren des MBI (Erschöpfung, Distanziertheit, persönliche Leistungseinschätzung) hat unter Berücksichtigung von Geschlecht, Kindererziehung (Doppelbelastung) sowie Arbeitszeit (Voll- und Teilzeit).

Herangezogen wurden die Daten von 1873 Berufstätigen (Lehrkräfte, Ärzte, Richter, Architekten; 1264 Männer, 609 Frauen; mittleres Lebensalter \pm SD beträgt $46,0 \pm 10,6$), die in Fragebogenerhebungen (Rücklaufquoten 25–62 %; insgesamt 38 %) den MBI vollständig ausgefüllt hatten und von denen Angaben zu Alter, Geschlecht, eigenen Kindern und Voll- bzw. Teilzeittätigkeit vorlagen. Wegen abnehmendem Fragebogenrücklauf bei zunehmendem Lebensalter wurde das Kollektiv zusätzlich in Dekaden gegliedert (< 35 , 35 bis < 45 , 45 bis < 55 , 55 bis < 65 , ≥ 65 Jahre) ausgewertet.

Für das Gesamtkollektiv ergaben sich mit zunehmendem Lebensalter eine leichte Abnahme von Erschöpfung und Distanziertheit sowie eine geringe Zunahme der persönlichen Leistungsbereitschaft (lin. Regr., p jeweils $< 0,001$). In der multiplen Regressionsanalyse bestätigte sich dieses Ergebnis; weiterhin wurden Einflüsse des Geschlechts und der Arbeitszeit gesichert. Die Varianzaufklärung lag für den Faktor Erschöpfung bei 3 % (andere Faktoren 7 % bzw. 1 %). Die Ergebnisse bestätigen sich von der Tendenz her auch in den untersuchten Altersdekaden.

Der günstige Einfluss des Lebensalters auf Burnout-Faktoren bei Berufstätigen mit Überwiegen psychosomaler Belastungen ist zwar statistisch signifikant, von der Höhe her aber gering. Wichtigstes Ergebnis ist, dass das Lebensalter, auch unter Berücksichtigung von Geschlecht, Doppelbelastung und Arbeitszeit, entgegen einer oft geäußerten Annahme, Burnout nicht zu fördern scheint. Der mit zunehmendem Lebensalter abnehmende Fragebogenrücklauf hatte keinen Einfluss auf die erhobenen Ergebnisse.

V26: RehaBau als arbeitsmedizinische Prävention zur Erhaltung der Erwerbsfähigkeit älterer Bauarbeiter

Bernd Hartmann¹, Joachim Hanse¹, Andrea Hauck¹,

Jochen Josenhans², Johannes von Bodmann²

¹ Bau-Berufsgenossenschaft Hamburg, Arbeitsmedizinischer Dienst, ² Rheumaklinik Bad Bramstedt

Die Erwerbsfähigkeit älterer Bauarbeiter erfordert eine sekundäre Prävention bzw. Rehabilitation. Vom Betriebsarzt bei Vorsorgeuntersuchungen initiierte Rehabilitation ist besonders dringlich, da Hausärzte diese zu selten und erst dann einleiten, wenn die Erwerbsfähigkeit ernsthaft bedroht ist. Mit „RehaBau“ soll eine präventive Rehabilitation erwerbsfähiger Bauarbeiter erreicht werden.

Das Programm RehaBau enthält vier Komponenten:

- Auswahl von Bauarbeitern mit Rehabilitationsbedarf und umfassende Voruntersuchung.
- Begleitung des Verfahrens zwischen Betriebsarzt, Reha-Träger, Klinik und Hausarzt.
- Zusammenarbeit mit der Reha-Klinik zur Vermittlung der berufstypischen Belastungen und zur Verstärkung des aktiv trainierenden Inhalts der Rehabilitation.

- Ergonomisches Trainings- und Unterweisungsprogramm in der Rehabilitationsklinik.

Von den Betriebsärzten können nach Indikationen für den Winter 2001/02 insgesamt 70 Bauarbeiter zwischen 35 und 55 Jahren für das Programm ausgewählt und untersucht werden, so dass die Reha-Träger der Maßnahme zugestimmt haben. Die Verfolgung des aufwendigen mehrstufigen Verfahrens zur Einleitung der Maßnahme machte eine Begleitung beim AMD notwendig. Das klinische Rehabilitationsprogramm wurde den beruflichen Belastungen angepasst und das Muskeltraining zum Ausgleich muskulärer Dysbalancen sowie das Training der Ausdauerleistungsfähigkeit verstärkt. Die spezifische ergonomische Komponente wurde als 10-Stunden-Unterweisung auf einer Übungsbaustelle in der Klinik integriert (INQA-Projekt). Die kurzfristige subjektive Erfolgsmessung von RehaBau wurde von allen 70 Teilnehmern positiv bewertet. Eine spätere Evaluation ist eingeleitet.

Der Nutzen betriebsärztlicher Tätigkeit erweist sich im Beitrag zur Erhaltung der Erwerbsfähigkeit älterer Fachkräfte. Der im SGB IX gestärkte Rahmen wird mit RehaBau ausgefüllt und das Zusammenwirken unterschiedlicher Partner organisiert. Betriebsärzte können diese Aufgabe erfüllen, wenn sie sich auf die Bedingungen einer Branche konzentrieren und ergonomische Erkenntnisse integrieren. Die besonderen Aufwendungen stehen in einem angemessenen Verhältnis zum Nutzen des Programms. Das „Netzwerk Betrieb und Rehabilitation“ Schleswig-Holstein hat zu dieser Kooperation beigetragen.

V27: Vorzeitiger Berufsausstieg aus der Pflege – eine Frage von Alter und Gesundheit? Ergebnisse von der europäischen NEXT-Study

Hans-Martin Hasselhorn¹, Peter Tackenberg¹, Donatella Camerino², Madeleine Estryn-Béhar³, Bernd Hans Müller¹
¹ Fachbereich 14 – Sicherheitstechnik, Bergische Universität Wuppertal,
² Institute of Occupational Health, University of Milan,
³ Service de Médecine du Travail, Hôpital Saint-Louis, Paris

Um dem demografisch bedingten steigenden Pflegebedarf in Europa gerecht werden zu können, ist ein längerer Berufsverbleib von Pflegepersonal (PP) erforderlich. In den meisten Ländern Europas und insbesondere Deutschland verlässt PP derzeit seinen Beruf häufiger als dies in anderen Berufsgruppen der Fall ist. Die Gründe hierfür sind Gegenstand zahlreicher Spekulationen. Eine umfassende wissenschaftliche Untersuchung hierzu stellt die EU-finanzierte NEXT-Studie dar (www.next-study.net), eine Längsschnittstudie, in der 60 000 Pflegekräfte in 10 Ländern befragt werden. In diesem Beitrag werden die Ergebnisse eines Pilotests in drei Ländern präsentiert, insbesondere die betriebsärztlich relevante Rolle der Gesundheit.

Ein Fragebogen zu Themen Arbeitsbedingungen und privaten Bedingungen wurde von Pflegekräften in Deutschland (n = 188), Italien (n = 168) und Frankreich (n = 168) ausgefüllt.

Zwischen 8,4 % (D) und 15,2 % (F) der Pflegekräfte dachten fast täglich/täglich daran, den Pflegeberuf zu verlassen. In Deutschland waren mit der „Absicht, den Beruf zu verlassen“ (ABv) v. a. assoziiert: „Arbeitszufriedenheit“ (r = -0,46), „Bedeutung der Arbeit“ (BA, r = -0,43***), „emotionale Anforderungen“ (EA, r = 0,35***), „soziale Unterstützung (SU) von Kollegen“ (r = -0,33***). In multivariater linearer Regressionsanalyse mit allen Expositionsvariablen (also nicht „Arbeitszufriedenheit“ oder „Burnout“) blieben in Deutsch-

land BA, EA und „SU von Kollegen“ im Modell (korr. R² = 0,27, p < 0,001). Modell für Italien: BA, EA, „SU von Vorgesetztem“ (korr. R² = 0,18***). Modell für Frankreich: BA, „quantitative Anforderungen“ (korr. R² = 0,10***). Körperliche berufliche Exposition sowie „selbst berichtete Gesundheit“ waren lediglich in Frankreich bivariat signifikant mit der ABv assoziiert (r bis 0,25). (Alle Assoziationen in erwarteter Richtung).

Die Ergebnisse des Pilotests deuten darauf hin, dass es vorwiegend psychosoziale Arbeitsumstände sind, die bei PP zu Überlegungen des Berufsausstiegs führen, weniger dagegen berufliche körperliche Belastung oder Gesundheit. Allerdings kann mit der Querschnitterhebung nicht der healthy worker effect untersucht werden. Umfassende longitudinale Untersuchungen sind erforderlich, wie dies in der NEXT-Study der Fall ist.

Biologisches Monitoring

V28: Biomonitoring bei Schimmelpilz- und MVOC-Exposition im häuslichen Innenraumbereich

Marcus Bauer, Thomas Muth, Elisabeth Borsch-Galetke
 Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin,
 Universitätsklinikum der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Zur Gefährdungsbeurteilung von – nicht sichtbarem – häuslichem Schimmelpilzbefall wird häufig die Messung der MVOC eingesetzt. Diese flüchtigen Substanzen werden mit unspezifischen Beschwerden assoziiert, wobei allerdings bisher keine validen Aussagen zu Dosis-Wirkungs-Beziehungen existieren. Die vorliegende Studie untersucht, ob es einen Zusammenhang zwischen Schimmelpilz- und MVOC-Konzentration in der Innenraumluft bzw. zwischen der äußeren und der inneren MVOC-Belastung (Blut der Bewohner) gibt.

In 15 Wohnungen erfolgte die Probenahme (Air-Sampler: 180 min.) und Analyse der Schimmelpilzgehalte in der Luft (TRBA 430) mit simultaner MVOC-Beprobung (Tenax-TA-Röhrchen, Air-Sampler: 2 x 60 min.). Die Analyse wurde nach Thermodesorption mittels GC durchgeführt. Den Untersuchungsteilnehmern (n = 15) wurde am Ende des Ambientmonitoring Blut für die MVOC-Analyse (Headspaceinjektor, direkt gekoppelt mit GC/MS-System) entnommen. Ausgewertet wurde die Summenkonzentration von 5 Stoffen: 2-Methylfuran, 1-Octen-3-ol, 3-Octanol, 3-Octanon, Dimethylsulfid.

Die Schimmelpilzgehalte (Innenluft) sind eher niedrig (MW: 128 KBE/m³, S: 110, Min: 0 KBE/m³, Max: 324 KBE/m³). Es zeigt sich eine hohe Übereinstimmung der direkt nach einander gewonnenen Proben (r = 0,71, p < 0,003). Bei ca. einem Drittel der Wohnungen liegt die Differenz Innen- minus Außenluft über 100 KBE/m³. Innen dominieren die Einzelsubstanzen 2-Methylfuran, 3-Octanon und 3-Octanol. Im Blut der Anwohner finden sich die Stoffe 1-Octen-3-ol und 3-Octanol wieder. In der Innenluft beträgt die durchschnittliche Konzentration der MVOC (Summe) 2293,45 ng/m³ (S: 1698,08, Min: 700,15 ng/m³, Max: 6800,10 ng/m³). Im Blut der Bewohner liegt die mittlere MVOC-Konzentration bei 112,26 µg/l (S: 74,88, Min: 11,38 µg/l, Max: 256,35 µg/l). Zwischen den Schimmelpilz- und den MVOC-Gehalten in den Wohnungen besteht keine Korrelation. Für die häusliche MVOC-Exposition ist ein Zusammenhang zur inneren Belastung der Bewohner nicht erkennbar.

Das neue Standardwerk der Arbeitsmedizin

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

**Arbeitsmedizin
 Handbuch für Theorie und Praxis**

Ein Handbuch für Arbeitsmediziner, ein Lehrbuch für Studenten, ein Nachschlagewerk für Ärzte aller Fachrichtungen Unter Mitarbeit namhafter Fachautoren

1. Auflage 2002 · ISBN 3-87247-598-3 · gebunden
 1176 Seiten · Ladenpreis: € 128,00; sFr 250,00



Das methodische Konzept

Das Problem der Arbeitswelt: Berufswelt, Umwelt und Gesellschaft unterliegen einem tiefgreifenden Wandel. Die Komplexität der Arbeitsprozesse nimmt rasch zu. Die Anforderungen an die Teilnehmer am Arbeitsprozess steigen. Die beruflichen Belastungen und Gefährdungen wachsen. Der Anpassungsdruck steigt. Neue Belastungen treten auf.

Die Lösung für die Experten: Vor diesem Hintergrund wurde das neue Standardwerk **Arbeitsmedizin – Handbuch für Theorie und Praxis** von zahlreichen Fachautoren entwickelt. Es wendet sich an Arbeitsmediziner, Medizinstudenten und Ärzte aller Fachrichtungen. Es ist nach modernen didaktischen Prinzipien aufgebaut.

Der Inhalt: Die „klassischen“ Berufskrankheiten und die damit zusammenhängenden rechtlichen und medizinischen Fragestellungen werden systematisch behandelt. Ebenso werden die Grundorientierungen und dynamischen Entwicklungen der Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Umweltmedizin systematisch aufgezeigt.

Der praktische Nutzen eines klassischen Standardwerks: Der Nutzer erhält ein modernes Basiswerk für Studium und Praxis der Arbeitsmedizin.

Für Ihre schnelle Fax-Antwort 0711/63672-735
 Telefon 0711/63672-857

Bestellcoupon

Ja, bitte senden Sie mir ____ Exemplar(e) der Neuerscheinung **Arbeitsmedizin – Handbuch für Theorie und Praxis** (Best.-Nr. 59800) zum Preis von € 128,00 zzgl. Versandkosten gegen Rechnung zu.

Name, Vorname _____

Firma/Institution _____

Beruf/Abteilung/Funktion _____

Telefon/Fax _____

Straße/Postfach _____

PLZ/Ort _____

Datum/Unterschrift _____

Gentner Verlag
 Buchservice Medizin · Postfach 101742 · 70015 Stuttgart
 Telefon 0711/63672-857 · Telefax 0711/63672-735
 E-Mail peters@gentnerverlag.de

MVOC als Biomarker bei Schimmelpilzexposition erscheint wenig geeignet. Der alleinige Einsatz der MVOC-Messung zur Gefährdungsbeurteilung der Bewohner im häuslichen Bereich bei Verdacht auf Schimmelpilzbefall ist kritisch zu sehen.

V29: Entwicklung einer Biomonitoring-Methode zur Erfassung der Isocyanat-Metaboliten in Urinproben

Fang Yu¹, Heike Laudehr¹, Xaver Baur¹, Gunnar Skarping²
¹Zentralinstitut für Arbeitsmedizin der Universität Hamburg,
²Department of Occupational and Environmental Medicine and Clinical Chemistry, University Lund

Es soll ein für die arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung geeignetes Biomonitoring zur Erfassung der inneren Belastung durch industriell häufig verwendete Isocyanate entwickelt werden.

Urinproben von Isocyanat-exponierten Spritzlackierern und nicht-exponierten Kontrollpersonen wurden unter sauren Bedingungen hydrolysiert. Die freigesetzten aromatischen und aliphatischen Amine wurden extrahiert und mit PFPa derivatisiert. Auftrennung und Detektion der Amin-derivate erfolgten im GC-EI-SIM-Modus.

Zunächst optimierten wir die Bedingungen der Hydrolyse, Extraktion, Derivatisierung, Auftrennung und massenspektrometrischer Detektion, um Metabolite von 1,6-HDI, 2,6-TDI, 2,4-TDI, 1,5-NDI und 4,4-MDI in einem gemeinsamen Analysegang hintereinander quantitativ zu erfassen. Die Nachweisgrenze beträgt ca. 1,0 µg/l. Die Präzision in der Serie und von Tag zu Tag wurde bestimmt und erwies sich als ausreichend für die Erfordernisse in Routineuntersuchungen. Isocyanat-Arbeiter (Spritzlackierer) wiesen trotz Einsatz von persönlichen Schutzmaßnahmen häufig größere Mengen an HDA und Spuren anderer Diamine auf. Bei Patienten, die in einer Arbeitsplatzsimulation mit 3–5 ppb MDI über 120 min exponiert waren, wurden niedrigere Werte gemessen, als man aufgrund des derzeitigen BAT-Wertes für MDI erwarten würde.

Ein routinemäßiges Biomonitoring der mit Isocyanaten arbeitenden Personen ist messtechnisch möglich und praktikierbar. Sie ist auch notwendig, da eine nicht unerhebliche Schadstoffaufnahme trotz Verwendung von Schutzvorrichtungen immer noch angetroffen wird. Der jetzige BAT-Wert für MDI muss experimentell validiert und eventuell anhand neuerer Daten nach unten korrigiert werden.

V30: Zur Frage von Leitkomponenten im Spektrum harmpflichtiger Metaboliten nach Einwirkung aromatenreicher Kohlenwasserstoff-Lösungsmittelgemische

Udo Knecht¹, Holger Uhlich², Holger Zimmer³,

Hans-Joachim Woitowitz¹, Gerhard Trieb³

¹Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin des Klinikums der Justus-Liebig-Universität Gießen, ²Abteilung für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie des Klinikums der Justus-Liebig-Universität Gießen, ³Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin des Universitätsklinikums Heidelberg

Die Datenlage für ein Biomonitoring nach Einwirkung komplexer aromatenreicher Kohlenwasserstoff-Lösungsmittelgemische (KWL) ist derzeit begrenzt. Sie soll durch humanexperimentelle Untersuchungen verbessert werden. Von besonderem Interesse sind die Fragen: Welche harmpflichtigen Metabolite werden gebildet und inwieweit lässt sich eine Einwirkung anhand typischer Einzelkomponenten des aus-

geschiedenen Metabolitenspektrums der KWL auch quantitativ beurteilen?

20 Probanden wurden während 8 Stunden in einer Versuchskammer gegenüber einem in der Gruppe 3 der TRGS 901, lfd. Nr. 72, Teil 2 eingestuftes handelsübliches Lösungsmittelgemisch mit einem Aromatengehalt von über 95 % exponiert. Die Expositionen erfolgten sowohl unter Ruhebedingungen als auch bei 10-minütiger körperlicher Belastung mit 50 bzw. 75 Watt je h auf einem Fahrradergometer. Der Luftgrenzwert von 200 mg/m³ wurde kontinuierlich gemessen. Harnproben konnten vor, während und nach der Exposition gewonnen werden.

Das verwendete KWL bestand zu etwa 93 % aus aromatischen Kohlenwasserstoffen mit je 9 C-Atomen. In den Harnproben konnten die der äußeren KWL-Belastung entsprechenden Metabolite der Einzelkomponenten nachgewiesen werden. Der Hauptanteil bestand aus den Metaboliten der isomeren Trimethylbenzole bzw. Ethyltoluole. Nach Expositionsende betrug die 2,4-Dimethylbenzoesäure (2,4-DMBS) im Harn der bei 75 Watt belasteten Probanden durchschnittlich 88,2 mg/l. Der entsprechende Summenwert sämtlicher Dimethylbenzoesäuren lag bei 222 mg/l. Ähnliche Konzentrationen wiesen die aufsummierten Ethyltoluole auf. Im Vergleich zu den in Ruhe durchgeführten Expositionen wiesen die bei 50 bzw. 75 Watt belasteten Probanden etwa 1,4- bis 1,5-fach höhere Metabolitenkonzentrationen im Harn auf.

Die Ergebnisse bieten eine praktikable Ergänzung des Biomonitoring der KWL im Blut. Infolge der vergleichbaren Beschaffenheit handelsüblicher Produkte bieten sich insbesondere die 2,4-DMBS oder die aufsummierten DMBS als Leitkomponenten einer stattdeswegen KWL-Inkorporation an.

V31: Glutathion-S-Transferase P1 bei ehemals exponierten Farbstoffarbeitern in Shanghai

Qingwen Ma¹, Guofang Lin¹, Yiqiu Qin³, Jianhua Shen¹, Klaus Golka², Jigang Chen³

¹Sino-German Laboratory of Toxicology, Institute of Plant Physiology and Ecology, Shanghai Institutes of Biological Sciences, Chinese Academy of Sciences, Shanghai, China,

²Institut für Arbeitsphysiologie der Universität Dortmund,

³Municipal Center for Disease Prevention and Control, Shanghai, China

Harnblasenkarzinome treten sowohl bei Mitteleuropäern als auch bei Chinesen nach Benzindexposition vermehrt auf. Da bei Chinesen, im Gegensatz zu Personen mitteleuropäischer Abstammung, der langsame Acetylierungsstatus der N-Acetyltransferase-2 keinen Risikofaktor darstellt, wurde untersucht, inwiefern der Status der Glutathion-S-Transferase P1 (GSTP1) bei ehemals exponierten chinesischen Arbeitern sowohl im Hinblick auf Harnblasentumore als auch im Hinblick auf erste mikroskopisch erkennbare Veränderungen bei abgeschilferten Urothelzellen einen Einflussfaktor darstellt.

Bei 319 ehemals exponierten chinesischen Arbeitern der Shanghai Farbstoffindustrie wurde der zytologische Befund gemäß Papanicolaou bei abgeschilferten Urothelzellen erhoben. Die Erhebung des genetischen Status des polymorphen Enzyms GSTP1 erfolgte mittels Polymerasekettenreaktion und Restriktionsfragment-Längenpolymorphismus. Die Anteile von GSTP1 AG, GG, und AA Merkmalsträgern wurden zusätzlich bei 32 nicht beruflich exponierten Harnblasenkrebspatienten sowie bei 179 nicht exponierten gesunden Beschäftigten verschiedener lokaler Maschinenbauunternehmen ermittelt.

Der Anteil der GSTP1 AG oder GG Merkmalsträger war bei ehemals exponierten und an Harnblasenkrebs erkrankten Personen im Vergleich zur Normalbevölkerung erhöht (OR 1,96; 95 % KI 0,89–4,33, p = 0,09). Der Unterschied war stärker ausgeprägt, wenn als Vergleichsgruppe beruflich exponierte Beschäftigte mit einem unauffälligen zytologischen Befund (Pap < II) herangezogen wurden (OR 2,90; 95 % KI 1,31–6,43, p = 0,007). Es fand sich jedoch kein Zusammenhang zwischen einem pathologisch veränderten zytologischen Befund (Pap ≥ II) nicht erkrankter ehemaliger Benzindarbeiter und dem Merkmal GSTP1 AG oder GG. Nicht-exponierte Harnblasenkarzinompatienten zeigten eine Verteilung der GSTP1 AG und GG Merkmale, die mit der in der allgemeinen Bevölkerung vergleichbar ist (p = 0,91).

Die Befunde sprechen dafür, dass ehemals gegen Benzindin exponierte chinesische Beschäftigte, die GSTP1 AG oder GG Merkmalsträger sind, ein erhöhtes Risiko aufweisen, an Harnblasenkrebs zu erkranken.

V32: Standardisierung einer Testmethode zur Bewertung von Stoffen bezüglich ihres (genotoxischen) Potenzials bei Nasenschleimhautzellen am Beispiel von Stoffen aus der Holzverarbeitung

Bruno Voss¹, Sabine Böhm¹, Joachim Wolf², Wolfgang Woeste³, Peter Schmezer³, Jürgen Hölzer⁴, Michael Wilhelm^{1,4}, Thomas Brüning¹

¹Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin,

²Holz-Berufsgenossenschaft, ³Deutsches Krebsforschungszentrum

Heidelberg, ⁴Abteilung für Hygiene, Sozial- und Umweltmedizin,

Ruhr Universität Bochum

Bei der Entstehung von Adenokarzinomen der inneren Nase des Menschen sind möglicherweise neben Eichen- und Buchenholzstaub auch andere Faktoren beteiligt, die an Arbeitsplätzen in der Holzindustrie bei der Holzverarbeitung auftreten können. Holzzusatzstoffe wurden bei der Bewertung bisher wenig oder gar nicht berücksichtigt. Es war daher notwendig, ein einfaches Testverfahren für die Prüfung dieser Stoffe auf ihr Nasenkrebs-induzierendes Potenzial zu etablieren und zu standardisieren.

Nasenschleimhautepithelzellen der Ratte wurden nach Bermudez und Allen (Carcinogen. 5, 1453–1458, 1984) isoliert. Mittels Einzelzell-Mikrogelelektrophorese (Comet-Assay) wurde eine Auftrennung der geschädigten DNA erreicht und mit Ethidiumbromid fluoreszenzmikroskopisch nachgewiesen. Zusammen mit der HNO-Chirurgie des Elisabeth-Hospitals Bochum (Prof. Dr. med. Hildmann) wurden zusätzlich Nasenepithelzellen des Menschen (Zustimmung der Ethikkommission vorhanden) nach operativer Gewebeatnahme als Zellsuspension gewonnen. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Lokalisation der Gewebeatnahme mit dem häufigsten Entstehungsort von Adenokarzinomen der Nasenschleimhaut identisch ist. Als Prüfsubstanzen dienten Substanzen, die im Tierversuch Nasenkrebs verursachten.

Nach Inkubation von Nasenschleimhautzellen der Ratte mit Formaldehyd entstanden keine DNA-Doppelstrangbrüche. Gleichwohl ließ sich eine Schädigung der Kernsubstanz durch Kondensation der DNA beobachten. Untersuchungen zur Genotoxizität in Nasenschleimhautzellen der Ratte mit 1,2-Dibromethan, 1,2-Dibromo-3-chlorpropan, 1,2-Epoxybutan, Epichlorhydrin und NDELA führten zu Ergebnissen, die mit den Zellen des Menschen ähnlich waren. Eine Ausnahme machte die Substanz NDELA. Die Genotoxi-

zität dieser Substanz war im Vergleich mit humanen Nasenschleimhautzellen bei Zellen der Ratte deutlich geringer.

Die Untersuchungen zeigen, dass die Substanzen, die im Tierversuch Nasenkrebs verursachten, auch in vitro genotoxisch sind. Ferner wird deutlich, dass die Ergebnisse mit isolierten Nasenschleimhautzellen der Ratte mit denen des Menschen qualitativ identisch sind. Negative Reaktionen in Ratzenzellen sollten jedoch noch einmal an Zellen des Menschen verifiziert werden.

V33: Anwendung eines Vollbluttests zur Messung luftgetragener Endotoxine in der Landwirtschaft

Gunter Linsell¹, Eva Backé¹, Regina Jäckel¹,

Gabriele Lotz¹, Bert-André Zucker²

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin Berlin,

²Freie Universität Berlin

Luftgetragene Endotoxine sind als Ursache berufsbedingter Erkrankungen seit langem erkannt. Akute Endotoxininhalationen können Husten, Beeinträchtigung der Lungenfunktion, Fieber und grippeähnliche Symptome hervorrufen (Organic Dust Toxic Syndrome, ODTs). Chronische Expositionen können zur chronischen Bronchitis führen (z. B. Byssinose). Ziele des Projekts waren erstens die Entwicklung einer Methode zur Quantifizierung von Endotoxinen alternativ zum LAL (Limulus-Amebozyten-Lysat)-Test auf der Grundlage von menschlichem Blut und zweitens die Suche nach möglichen Zusammenhängen zwischen Blutreaktionen in vitro mit Lungenfunktions- und Immunparametern.

Für das vorliegende Pilotprojekt wurde 37 Beschäftigten eines Geflügelzuchtbetriebes vor und nach einer Arbeitsschicht Blut abgenommen, dieses immundiagnostisch untersucht und in vitro mit Arbeitsplatzstäuben und Standardendotoxinen stimuliert und danach die Freisetzung von Interleukin-1β gemessen (In-vitro-Pyrogenestest). Zu gleichen Zeitpunkten wurden die Probanden lungenfunktionsdiagnostisch (Fluss-Volumen-Kurve) untersucht und ein Fragebogen zu Atemwegsbeschwerden und -erkrankungen vorgelegt. Zur beruflichen Exposition wurden einatembare Staub, Endotoxin (mittels LAL-Test) und Schimmelpilze personengetragen, Bakterien stationär in der Luft an den Arbeitsplätzen gemessen.

Dabei fanden sich in den Ställen mit Tieren in Bodenhaltung auf Einstreu Arbeitsplatzkonzentrationen von Staub bis zu 8,1 mg/m³, von LAL-Endotoxinen bis zu 8900 EU/m³, von Schimmelpilzen bis zu 1,2 × 10⁶ KBE/m³ und Bakterien bis zu 3,3 × 10⁶ KBE/m³. Das Vollblut der Probanden reagierte dosisabhängig mit großer interindividueller Variabilität sowohl auf die Stimulation mit Standardendotoxin als auch mit Arbeitsplatzstaub. Mögliche Beziehungen zu Lungenfunktions- wie auch Immunparametern werden im Vortrag dargelegt.

Eine quantitative Bestimmung luftgetragener Endotoxine/Pyrogene mit dem In-vitro-Pyrogenestest unter Verwendung von Vollblutproben unterschiedlicher Probanden ist aufgrund der interindividuellen Variabilität nicht ohne weiteres möglich. Für diesen Zweck muss der Test mit Standardblut durchgeführt werden. Der Vollbluttest zeigt jedoch auch mit unterschiedlichen Blutproben sicher eine Belastung der Luft mit Endotoxinen/Pyrogenen an. Die interindividuelle Variabilität der Blutreaktionen der Probanden wird als mögliche Folge von Beanspruchungsreaktionen auf die Exposition im Zusammenhang mit Lungenfunktion und Immunparametern diskutiert.

Toxikologie

V34: Felduntersuchungen zur Belastung von Imkern durch Oxalsäure-Aerosole bei der Varroatosebekämpfung

Thomas Gumpf^{1,2}, Klaus Drysch¹, Mahmoud Radjaipour¹, Peter C. Dartsch³

¹ Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Tübingen, ² Bezirksklinikum Ansbach, ³ Dartsch Scientific GmbH, Horb a. N.

Die Varroatose ist eine Bienenkrankheit, die sich in den späten 1970er Jahren durch den internationalen Handel mit asiatischen Bienenvölkern im europäischen Raum verbreitete. Die bislang zur Bekämpfung verwendeten synthetischen Akarizide neigen zur Resistenzbildung und Anreicherung in den lipophilen Bienenwachskomponenten. Seit Anfang der 1990er Jahre werden die Bienenvölker in zunehmendem Maße erfolgreich mit Oxalsäure-Aerosolen behandelt. Das Verfahren ist jedoch in Deutschland noch nicht offiziell zugelassen. Ziel der vorliegenden Studie war es, die inhalative Belastung von Imkern durch Oxalsäure-Aerosole während der Varroatosebekämpfung zu ermitteln und zu bewerten.

An der Untersuchung beteiligten sich 20 Imker im süddeutschen Raum. Eine Gruppe von Imkern (n = 10) versprühte eine 3%ige wässrige Oxalsäurelösung mit einem handelsüblichen Zerstäuber direkt auf die Waben. Die zweite Gruppe arbeitete nach dem Verdampferverfahren, bei dem in Tablettenform gepresste Oxalsäure (1 g) mit Hilfe eines beheizten Metalllöffels über das Flugloch direkt in den Bienenkasten sublimiert wurde. Die flüssigen bzw. festen Oxalsäure-Aerosole wurden nach der Membranfiltermethode in Atemnähe des Imkers gesammelt und durch HPLC quantifiziert.

Der mittlere Anteil einatembare Oxalsäure-Aerosole betrug beim Sprühverfahren 0,22 mg/m³ (Spannweite 0,07–0,41 mg/m³), beim Verdampfungsverfahren 0,23 mg/m³ (Spannweite 0,01–0,36 mg/m³). Die durchschnittliche Behandlungsdauer von 10–20 Bienenvölkern lag bei etwa 100–110 Minuten. Die niedrigste Oxalsäurekonzentration wurde an Freiständen gemessen, in überdachten Bienenhäusern war sie doppelt so hoch.

Alle gemessenen Einzelbelastungen lagen unter dem derzeitigen MAK-Wert von 1 mg/m³ (E-Staub) nach TRGS 900. Die Tagesexpositionszeit war deutlich geringer als der Bezugszeitraum von 8 Stunden. Da sich zudem die Varroatosebehandlung auf wenige Tage im Jahr beschränkt, besteht gegen die Anwendung von Oxalsäure zur Varroatosebekämpfung sowohl durch Haupterwerbs- als auch durch Nebenerwerbs- und Freizeitimker kein prinzipieller Einwand.

V35: Experimentelle Studie zur arbeitsmedizinischen Bedeutung irritativer Effekte von Ammoniak

Jörg Hoffmann, Eva Kleinknecht, Stefan Borisch, Andreas Ihrig, Gerhard Triebig

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin des Universitätsklinikums Heidelberg

Im Rahmen einer Expositionsstudie sollte untersucht werden, ob Ammoniakdämpfe in arbeitsplatzrelevanten Konzentrationen zu objektivierbaren Befunden an den Schleimhäuten der Augen oder der oberen und unteren Atemwege führen.

34 freiwillige, gesunde Männer im Alter von 21 bis 47 Jahren ohne berufliche Ammoniakexposition wurden an 5 Tagen über jeweils 4 Stunden in einer Expositions-kammer gegenüber Ammoniak in ansteigenden Luftkonzentrationen von 10 bis 50 ppm exponiert. Bei 7 Teilnehmern lag eine unspezifische bronchiale Überempfindlichkeit vor.

Die Probanden wurden vor und unmittelbar nach jeder Exposition körperlich untersucht. Zur Erfassung einer konjunktivalen Reizung erfolgte eine Inspektion, Spaltlampenuntersuchung sowie quantitative Messung der Tränensekretion mit Fließpapierstreifen. Die funktionsanalytischen Untersuchungen der Atemwege umfassten eine anteriore Rhinomanometrie, Ganzkörperplethysmographie, Spirometrie, Flussvolumenkurve und pharmakodynamische Provokationstestung. Die subjektiven Beschwerden wurden regelmäßig mit skalierten Fragebögen erfasst.

An den Konjunktiven, der Nasen- und Rachenschleimhaut wurden keine auffälligen Befunde erhoben. Die Tränensekretion war nicht gesteigert. In den Messwerten der Lungenfunktionsparameter (R_{tot}, FEV₁, MEF₂₅₋₇₅), der unspezifischen bronchialen Reaktivität auf Acetylcholinprovokation sowie der nasalen Resistance ergaben sich keine signifikanten Änderungen beim Vergleich vor und nach der Exposition. Auch bei Probanden mit hyperreagiblem Bronchialsystem war nach Expositionsende bei der Mehrzahl keine verstärkte Reaktivität in der pharmakodynamischen Provokation feststellbar. Beeinträchtigungen der Befindlichkeit (Reizgefühl, Brennen der Augen, des Rachens, der Nase, Husten oder Druck auf der Brust) werden mit ansteigender Expositionshöhe vermehrt angegeben.

Eine mehrstündige akute Ammoniakexposition bis 50 ppm führte zu keinen objektivierbaren Schleimhautreizungen oder Veränderungen im Sinne einer obstruktiven Ventilationsstörung. Bei Personen mit hyperreagiblem Bronchialsystem fanden sich nach Expositionsende keine signifikanten Änderungen in der bronchialen Reaktivität.

Die Studie wurde mit finanzieller Unterstützung durch den Verein zur Förderung der Arbeitsmedizin an der Universität Heidelberg sowie des Verbandes der chemischen Industrie (VCI) durchgeführt.

V36: Eine akute Belastung mit Methylparathion erhöht die Leistung im beta₁-Band im EEG des Menschen

Axel Muttray¹, Uwe Spelmeyer¹, Mustafa Degirmenci^{1*}, Detlev Jung², Gerhard Bäcker³, Georg Hill⁴

¹ Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, ² Leitender Betriebsarzt ZDF, Mainz, ³ Forschungsanstalt Geisenheim, ⁴ Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt, Oppenheim

In einer Pilotstudie mit Obstbauern fanden wir nach dem Sprühen von Oxydemetonmethyl im EEG eine Zunahme der spektralen Leistung vor allem im beta₁-Band. Tierexperimentell rief Sarin ähnliche Veränderungen im EEG hervor. Möglicherweise könnte es sich bei der Zunahme der beta-Leistung um eine gleichartige akute Wirkung verschiedener organischer Phosphorsäureester handeln. Dieser Fragestellung sind wir in einem Feldversuch nachgegangen.

Im Parallel-Design sprühten 32 Winzer 50 min. lang von einem Schlepper aus Methylparathion (ME 605) oder Wasser. Davor und danach wurde das EEG bei geschlossenen und geöffneten Augen abgeleitet. Anschließend wurden Blutproben für ein Biomonitoring entnommen. Die EEG-

Daten wurden nach Verblindung ausgewertet und die spektrale Leistung an 17 Elektroden in 6 Frequenzbändern berechnet. Alle Messwerte während der Exposition wurden auf die Leerwerte desselben Versuchstages bezogen. Für die Statistik wurde der Wilcoxon-Test verwendet. 7 Probanden konnten wegen ausgeprägter Artefakte im EEG bzw. wegen Verwendung eines anderen Präparats nicht in die Auswertung einbezogen werden.

Die Konzentration von Methylparathion im Plasma betrug bis zu 12,1 µg/l. Der Metabolit Methylparaaxon war nicht nachweisbar. Eine höher exponierte Untergruppe (n = 9, ME 605 > 1,5 µg/l) wies im Vergleich zur Kontrollgruppe (n = 5) bei geschlossenen Augen eine deutliche und signifikante Leistungszunahme im beta₁-Band auf. Im alpha₁-Band war die Leistung tendenziell erhöht. Bei den niedriger Exponierten (n = 11, ME 605 < 0,7 µg/l) war an einzelnen Elektroden im alpha₁- und beta₁-Band die Leistung signifikant erhöht. Numerisch war die Leistung im beta₁-Band an fast allen Elektroden geringer als bei der höher exponierten Untergruppe. In den übrigen Frequenzbändern und bei geöffneten Augen zeigten sich keine eindeutigen Veränderungen. Subjektiv hatten die Probanden keine Beschwerden beklagt.

Die in der höher exponierten Untergruppe höchste Leistung im beta₁-Band deutet auf eine Dosis-Wirkungs-Beziehung hin. Den akuten Effekt beurteilen wir als nicht advers. Ein Jahr nach hoher Exposition gegenüber Sarin hatten Arbeiter eine erhöhte Leistung in den beta-Bändern.

Die Studie wurde vom Zentrum für Umweltforschung der Johannes Gutenberg-Universität Mainz gefördert. Die Autoren danken Herrn Dr. Lewalter, Bayer AG, für die Analytik.

* Ein Teil der Daten wurde aus der med. Dissertation von M. Degirmenci (in Vorbereitung) entnommen.

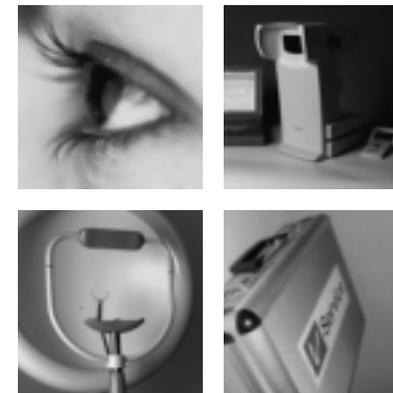
V37: Chemisch-irritative und genotoxische Wirkung von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen bei der Heißverarbeitung: Erste Ergebnisse einer cross-shift Untersuchung von Gussasphaltarbeitern

Monika Raulf-Heimsoth¹, Klaus Schott², Hans-Jürgen Schicker², Hans-Peter Rihs¹, Boleslaw Marczyński¹, Gerd Zoubek², Jürgen Angerer³, Beate Peschl¹, Christiane Pierl¹, Richard Ramler², Reinhold Rühl⁴, Rolf Merger¹, Thomas Brüning¹

¹ Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Institut der Ruhr-Universität Bochum, ² Tiefbau-Berufsgenossenschaft, ³ IPASUM, Erlangen, ⁴ Bau-Berufsgenossenschaft Frankfurt/Main

Mit der Aussetzung des Grenzwertes für Dämpfe und Aerosole aus Bitumen bei der Heißverarbeitung hat der Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) eine Untersuchung dieser Berufsgruppe angeregt. Im Rahmen dieser Studie wurden die chemisch-irritativen und genotoxischen Effekte von Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen bei der Heißverarbeitung untersucht.

Bislang wurden 46 Beschäftigte, die Dämpfen und Aerosolen aus Bitumen bei der Heißverarbeitung in Innenräumen ausgesetzt waren und 49 Kontrollpersonen aus dem Bereich der Tiefbau-BG mit einem vergleichbaren Tätigkeitsprofil allerdings ohne Bitumenexposition vor und nach Schicht (cross-shift) untersucht. Es wurde ein tätigkeits- und krankheitsbezogener Fragebogen verwendet und Lungenfunktionsparameter bestimmt. Blut, Nasallavagen (NAL), induzierte Sputen und Urin wurden cross-shift gewonnen und

Neue Perspektiven. Sehtestgeräte und Perimeter von Vistec.

Geräte, Service und Beratung
Gestern: G. Rodenstock Instrumente GmbH
Heute: Vistec AG

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

 **VISTEC**
Vision Technologies

untersucht. Neben der Analyse der PAK-Metabolite im Urin erfolgten personen- und umweltbezogene Expositions-messungen (Ambientmonitoring). Am Arbeitsplatz einer Gussasphaltpolonne wurde auch eine Bohrkernanalyse durchgeführt.

Die ersten Auswertungen zeigten Lungenfunktionsveränderungen im cross-shift-Vergleich unter den exponierten Beschäftigten, die auf eine restriktive Ventilationsstörung hindeuten und im Kontrollkollektiv nicht zu beobachten waren. Sowohl in NAL- als auch in den Sputumproben wurden zelluläre und humorale Parameter bestimmt. Varianten polymorph vorkommender Enzyme, die bei der Metabolisierung von Schadstoffen, die bei der Heißverarbeitung freigesetzt werden, eine Rolle spielen könnten, wurden im Blut molekularbiologisch bestimmt. Das cross-shift gewonnene Blut diente darüber hinaus zur Bestimmung von DNA-Addukten und -Strangbrüchen. Für die in den Urinproben analysierten PAK-Metabolite zeigte sich, dass der Parameter Summe der OH-Phenanthrene im Kollektiv der Exponierten nach der Schicht höher war. Letzteres war bei den Kontrollpersonen nicht zu beobachten.

Diese Ergebnisse deuten auf akute Effekte an den Atemwegen hin und zeigen den Anstieg einiger PAK-Metabolite in den Nach-Schicht-Urinproben. Um die epidemiologische Aussagekraft dieser Studie zu verstärken, wurde eine Erweiterung des Kollektivs beschlossen.

V38: Arbeitsmedizinische Betreuung bei Tätigkeiten in universitären gentechnischen Laboratorien – Erfahrungen mit dem G43 und der TRBA 310

Klaus Schmid¹, Hans Drexler²
¹ Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg, Betriebsärztlicher Dienst, ² Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg

Die arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung nach G43 soll bei Beschäftigten in Laboratorien gesundheitliche Beeinträchtigungen verhindern bzw. frühzeitig erkennen, die durch gentechnisch veränderte Organismen hervorgerufen werden können. Seit 1992 werden an der Universität Erlangen-Nürnberg Untersuchungen nach G43 bei Beschäftigten aus Forschungseinrichtungen durchgeführt. Ziel der retrospektiven Auswertung war es zu überprüfen, ob sich das bisher angewandte Untersuchungsspektrum auch unter Berücksichtigung von Kosten-Nutzen-Aspekten für den Bereich universitärer Forschungseinrichtungen bewährt hat.

Im Zeitraum von 1992 bis 2001 wurden insgesamt 1421 Untersuchungen nach G43 vorgenommen. Es liegt eine detaillierte Auswertung von 406 Erst- und Nachuntersuchungen bei 134 Personen vor. Die hier gewonnenen Daten beinhalten eine ausführliche Anamnese, Laborwerte, infektiöserologischer Untersuchungen, Lungenfunktion und teilweise auch Röntgen-Thorax. Sie wurden sowohl bezüglich der einzelnen Untersuchungszeitpunkte als auch hinsichtlich des Verlaufes einer statistischen Auswertung unterzogen.

Die Anzahl der jährlichen Untersuchungen stieg von 94 (1992) auf 177 (2001) an. In 86,7 % bis 100 % der Untersuchungen wurden keine gesundheitlichen Bedenken ausgesprochen. Häufigster Grund für Bedenken waren Hautveränderungen im Bereich der Hände. Eine Zunahme von allergischen Erkrankungen oder Hauterkrankungen fand sich

im Beobachtungszeitraum jedoch nicht. Im gesamten Zeitraum konnte keine klinisch relevante Veränderung der Laborparameter dokumentiert werden. Beruflich erworbene Infektionen wurden nicht nachgewiesen.

Anhand der ausgewerteten Befunde konnte kein Hinweis auf eine berufsbedingte Erkrankung bei Arbeiten in gentechnischen Labors gefunden werden. Basierend auf der vorgelegten Auswertung werden die beiden Grundsätze G42 und G43 diskutiert und einander gegenüber gestellt. Auf Widersprüchlichkeiten wird hingewiesen. Eine Verlängerung der Nachuntersuchungsfristen auf bis zu 3 Jahren (analog dem G42) erscheint auch beim G43 vertretbar. Vorhandene Unstimmigkeiten in den Regelwerken (BioStoffV und GenTSV) sollten beseitigt und vorgesehene Laboruntersuchungen auf ihre Notwendigkeit überprüft werden.

V39: Dentalgips – ein Gefahrstoff?

Klaus Drysch¹, Wolfgang Lindemann², Peter C. Dartsch³

¹ Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universitätsklinikum Tübingen, ² Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Sektion für medizinische Werkstoffkunde und Technologie, Universitätsklinikum Tübingen, ³ Dartsch Scientific GmbH, Horb a. N.

Die Vielzahl der im zahntechnischen Labor verarbeiteten Materialien führt zu einer multiplen inhalativen und dermalen Belastung durch Stäube von Metallen, Metalllegierungen, Mineralstoffen, Sinterkeramiken, Einbettmassen und Kunststoffen. Hingegen spielt die Stoffgruppe der Dentalgipse bei der Gefährdungsbeurteilung nur eine untergeordnete Bedeutung. Der Basisstoff Kalziumsulfat ist kein gefährliches Produkt im Sinne der Richtlinie 67/548/EWG, und der MAK-Wert für A-Staub liegt mit 6 mg/m³ vergleichsweise hoch. Die ISO 6873 definiert vier verschiedene Dentalgipsklassen mit unterschiedlichen Stoffeigenschaften. Um die geforderten Spezifikationen des Endproduktes zu erreichen, werden Stilmittel zugesetzt, die in der Regel nicht deklariert sind. In der vorliegenden Untersuchung sollte geklärt werden, ob gebrauchsfertige Dentalgipse Gefahrstoffe sind.

Dentalgipse unterschiedlicher Klassen sowie Schleifstaub von der Bearbeitung fertiger Gussteile wurden mittels Rasterelektronenmikroskop (REM) und Röntgenfluoreszenz auf morphologische Auffälligkeiten (Quarz) und Schwermetallpräsenz untersucht. Die organspezifische Akuttoxizität wurde durch zellbiologische Vitalitätstests an Fibroblasten der Maus (L-929), humanen Nierenzellen (A-498) und humanen Leberzellen (Chang Liver) ermittelt; Kalziumsulfat p. A. diente dabei als Referenz.

Die REM-Untersuchungen ergaben keine auffälligen Quarz- und Schwermetallbeimengungen in den untersuchten Proben. Im Gegensatz dazu zeigten die Vitalitätstests an den Zellkulturen bei den Dentalgipsen und in geringerem Maße auch bei der Referenz eine dosisabhängige Reduktion der Zellvitalität mit einer ausgeprägten organspezifischen Wirkung: Nierenzellen > Fibroblasten > Leberzellen.

Dentalgipse, die nicht deklarierte Stoffe enthalten, erfordern eine besondere arbeitstoxikologische Bewertung. Auf Grund der vorliegenden zellbiologischen Befunde wäre eine Überprüfung des MAK-Werts für Kalziumsulfat zu erwägen. Zudem sollten mit Rücksicht auf die stofflich komplexe Exposition des zahntechnischen Personals auch an Gipserschleifplätzen leistungsfähige Absaugeinrichtungen vorhanden sein.

V40: Feldstudie zur äußeren und inneren Belastung mit N-Methyl-2-pyrrolidon bei der Anwendung von Harzlösern zur Kessel- und Werkzeugreinigung

Michael Bader, Wolfgang Rosenberger, Thomas Rebe,

Renate Wrbitzky

Medizinische Hochschule Hannover, Abteilung Arbeitsmedizin

N-Methyl-2-pyrrolidon (NMP) ist ein vielfältig einsetzbares und vergleichsweise gering toxisches Lösungsmittel. NMP wird daher zunehmend für Reinigungszwecke und als Abbeizmittel eingesetzt. Aufgrund der guten Hautresorbierbarkeit des Stoffes erscheint die Entwicklung und Validierung einer zuverlässigen Biomonitoring-Methode für die arbeitsmedizinische Prävention notwendig.

Im Rahmen einer Feldstudie wurde die äußere und innere Belastung von sieben NMP-exponierten Arbeitnehmern und drei Mitarbeitern der Studie vor Ort untersucht. NMP wurde in dem untersuchten Betrieb in Form eines Harzlösers für die Reinigung von Mischkesseln und Werkzeugen eingesetzt. Zur Erfassung der äußeren NMP-Belastung erfolgten stationäre und personenbezogene Luftmessungen. Für das Biomonitoring wurden Urinproben vor und nach der Arbeitsschicht gesammelt und hinsichtlich NMP und dessen Hauptmetaboliten 5-HNMP (5-Hydroxy-N-methyl-2-Pyrrolidon) mittels Gaschromatographie/Massenspektrometrie analysiert.

Die mittlere NMP-Konzentration in der Luft der Werkhalle betrug etwa 3 mg/m³ (MAK: 80 mg/m³). Während der jeweils etwa halbstündigen Reinigungsintervalle stieg die NMP-Konzentration in unmittelbarer Nähe der Tätigkeit auf bis zu 19 mg/m³ an. NMP wurde in allen Nachschicht-Urinen in einer mittleren Konzentration von 0,27 mg/l gefunden (Bereich: < 0,01–1,4), die Ausscheidung des 5-HNMP betrug im Mittel 45 mg/l (Bereich: 4–241). NMP und 5-HNMP waren auch in einzelnen Vorsichtproben nachweisbar. Die höchsten Belastungen wurden bei Arbeitnehmern mit intensiver Reinigungstätigkeit gefunden. Der Vergleich von Luft- und Biomonitoring-Ergebnisse mit Studien anderer Arbeitsgruppen zeigt, dass ein hoher Anteil der inneren Belastung auf eine Hautresorption des NMP zurückgeführt werden kann.

Die innere Belastung durch N-Methyl-2-Pyrrolidon lässt sich durch ein Biomonitoring zuverlässig erfassen. Insbesondere der Aspekt der Hautresorption ist bei NMP-Exposition von zentraler Bedeutung für die Höhe der inneren Belastung.

V41: Reinigung von Rohöl-Tanks – Belastung und Beanspruchung

Anke Wussow¹, Stephan W. Weiler¹, Wiebke Möller¹,

Hemming Schönwald², Jan Rohwer¹, Birte Feige¹,

Richard Kessel¹

¹ Institut für Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Lübeck,

² Landesamt für Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit, Außenstelle Itzehoe

Zur Abschätzung gesundheitlicher Risiken und der Entwicklung an die Belastungen angepasster Schutzkonzepte sollten Reiner industrieller Rohöl-Tanks untersucht werden.

Wir begleiteten 26 Probanden bei der Erstbegehung nach der Tanköffnung über eine Schicht. Es wurde eine berufliche und spezielle Anamnese erhoben, u. a. mittels des psychologisch-neurologischen Fragebogens (PNF). Vor und nach einer Schicht erfolgten körperliche, laborchemische und apparative (Lungenfunktion mit unspezifischer bronchialer

Provokation, EKG) Untersuchungen. In der Raumluft und im Biomonitoring wurden BTX-Aromaten bestimmt, im Urin t-t-Muconsäure.

Zum Zeitpunkt des Einstieges war die Raumluft im Tank z. B. durch Benzol noch bis zum 50-fachen des derzeit geltenden TRK-Wertes belastet. Die Tätigkeit als Tankreiniger erfolgt unter extremen Bedingungen wie Raumtemperaturen bis > 40 °C, Explosionsgefahr, erschwerten Bergungsbedingungen bei Unfällen, hoher Luftfeuchtigkeit, körperlich schwerer Arbeit in Dunkelheit unter Atemschutz (Vollmaske mit Druckschlauchgerät) und in Schutzanzügen mit daraus resultierender hoher Kreislaufbelastung und Atemarbeit. Im Vor- zu Nach-Schichtvergleich war für den Benzolmetaboliten t-t-Muconsäure im Urin ein Anstieg von im Mittel 0,68 auf 5,54 mg/l nachweisbar. Im Biomonitoring wurden in keinem Fall BTX-Aromaten gefunden. Von den laborchemischen Parametern ist nur für Kreatinin ein signifikanter Anstieg über die Schicht zu berichten. Der PNF zeigte keine Auffälligkeiten. Beim An- und Ablegen der Arbeitsschutzkleidung kommt es zu Benetzungen der Haut mit den Rohölbestandteilen. Bisher erfolgte kein spezifischer Schutz der Zuarbeiter am Mannloch, die regelmäßig durch Überwachungs- und Anreicherungsstärkungen einer kutanen und inhalativen Belastung unterliegen.

Die bisher übliche Verwendung von umgebungsluftunabhängigem Atemschutz und Schutzanzügen ist die Voraussetzung zur Durchführung solcher Reinigungsarbeiten. Die derzeit vorgeschriebenen Schutzkonzepte reichen für Arbeiten in ungereinigten Rohöltanks grundsätzlich aus. Die beobachteten arbeitsmedizinisch relevanten Schadstoffbelastungen lassen sich am ehesten Nachlässigkeiten im Umgang mit der persönlichen Schutzausrüstung zuschreiben.

V42: Akute zentralnervöse Wirkungen eines Benzins 80/110

Axel Muttray¹, Christian Matthes¹, Ulrike Niklas¹, Peter

Martus², Offried Mayer-Popken¹, Johannes Konietzki¹

¹ Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, ² Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie der FU Berlin

Eine akute Belastung mit 500 ppm n-Heptan senkt die Vigilanz und erhöht die Leistung im theta-Band und in den beta-Bändern im EEG. Unsere Fragestellung lautete, welche akuten Wirkungen eine Exposition mit 200 ppm (Grenzwert nach TRGS 900) eines Benzins 80/110 verursacht, das überwiegend Isomere des Heptans enthält.

Im Parallel-Design wurden 12 männliche, gesunde, rechtehändige und nicht rauchende Studenten gegenüber 200 ppm eines Benzins 80/110 über ca. 4 Stunden in einer Kammer exponiert. Die Kontrollgruppe wurde Raumluft ausgesetzt. Vor und gegen Ende der Exposition wurden folgende Untersuchungen durchgeführt: Fragebögen zum Befinden aus dem Swedish Performance Evaluation System (SPES), Reaktionstest (SPES), Vigilanztest (Mackworth-Uhr, S2-Müggelburg 33, Wiener Testsystem), visuell evozierte Potentiale (VEP) und EEG-Ableitungen bei geschlossenen und geöffneten Augen sowie während des Color Word Stress Tests (CWST). Nach Artefaktelimination wurde die spektrale Leistung an 17 Elektroden in 6 Frequenzbändern mittels Fast Fourier Transformation berechnet. Alle Messwerte während der Exposition wurden auf die Leerwerte desselben Versuchstags bezogen. Für die Statistik wurde der Wilcoxon-Test verwendet.

Die Auswertung von Fragebögen zur subjektiv empfundenen Lösungsmittelbelastung ergab, dass die Studie nicht blind war. Die psychophysiologischen Untersuchungen sowie die VEP zeigten keine eindeutigen Unterschiede zwischen den Gruppen. In dem mit geschlossenen Augen abgeleiteten EEG war die Leistung an allen Elektroden des beta₁-Bands erhöht. Diese Veränderungen waren an den frontalen Elektroden signifikant ($p < 0,05$). Im beta₂-Band war die Leistung geringer und insignifikant erhöht.

Die EEG-Veränderungen in den beta-Bändern sind schwächer ausgeprägt als diejenigen nach akuter Einwirkung von 500 ppm n-Heptan. Der Grund könnte die niedrigere Konzentration sein. Auch nahm die Leistung im theta-Band nicht zu. Dazu passt, dass die Belastung mit dem Benzin nicht die Vigilanz minderte. Seine Wirkung ist daher als subklinisch und als nicht advers einzustufen. Die EEG-Veränderungen zeigen aber akute zentralnervöse Effekte an, so dass Interaktionen zwischen dem Benzin und Alkohol oder manchen Medikamenten möglich sind.

Die Studie wurde vom Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften gefördert.

Ein Teil der Daten wurde aus der Dissertation von U. Niklas (in Vorbereitung) entnommen.

V43: Neurophysiologische Evaluation neurotoxischer Effekte bei lösemittel-belasteten Autolackierern

Irina Böckelmann, Eberhard A. Pfister
Institut für Arbeitsmedizin und Hygiene, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg

Unsere Studien^{1,2,3} zeigten, dass Arbeitnehmer, die langjährig organischen Lösemittelgemischen (OLM) ausgesetzt waren, neurotoxische Schädigungen im visuellen System, autonomen Nervensystem sowie Beeinträchtigungen psychometrischer Leistungen erleiden können. Neurophysiologische Untersuchungen sollten die schon beschriebenen Effekte bei Autolackierern ergänzen.

Die Studie umfasste insgesamt 66 aktuell und 20 ehemals exponierte Fahrzeuglackierer sowie 28 Kontrollpersonen (24–60 J. alt). Die aktuell Exponierten waren im Mittel $17 \pm 8,9$ und die ehemals Exponierten $21,1 \pm 10,3$ Jahre einer OLM-Belastung an ihren Arbeitsplätzen ausgesetzt. Der neurophysiologische Untersuchungsteil bestand aus einem neurologischen Status, einer EEG-Aufzeichnung, einer ENG-Untersuchung des N. suralis und des N. peroneus sowie der Ermittlung der VEP.

Der neurologische Status ergab keine Unterschiede zwischen den OLM-Exponierten und Kontrollen. Die EEG-Ergebnisse mit Score-Bildung in 6 Kategorien nach de Weerd lieferten keine Hinweise auf eine Häufung anomaler Befunde bei den Autolackierern im Vergleich zu den Kontrollen ($p = 0,095$). Weiterhin wurden keine signifikanten Unterschiede der Nervenleitgeschwindigkeitsparameter bei der ENG-Untersuchung gefunden sowie keine signifikante Beeinträchtigung der P-100-Latenz (VEP) bei den OLM-belasteten Probanden festgestellt.

Der neurophysiologische Teil demonstrierte, dass die gefundenen adversen Effekte im visuellen System und autonomen Nervensystem sowie die Verschlechterung psychometrischer Leistungen noch keine Entsprechung durch den

neurologischen Status, das EEG, ENG und VEP erfahren. Demzufolge muss geschlossen werden, dass die stattgefundenen langjährige Exposition als Autolackierer noch keinen Hinweis auf eine cerebrale Schädigung gibt.

Literatur:

- ¹ Böckelmann I et al. (2002). Disability and Rehabilitation 24: 455–461
- ² Pfister EA et al. (2001). In: Arbeitsmedizin und Umweltmedizin im neuen Jahrtausend. Dokumentationsband über die 41. Jahrestagung der DGAUM in Erlangen vom 25. bis 28. April 2001. Herausg. H. Drexler, H. Ch. Broding, Rindt-Druck Fulda. 496–499
- ³ Böckelmann I et al. (2001). Arbeitsmed, Sozialmed, Umweltmed 10: 484–489
- ⁴ de Weerd AW et al. (1990). Dementia 1: 115–118

V44: Reduktion der Toxizität von Ottomotor-emissionen durch additierte Kraftstoffe

Birgit Aut¹, Jürgen Bünger¹, Jürgen Krahl^{2,3}, Myriam Dutz³, Michael Müller¹, Ernst Hallier¹

¹ Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der Georg-August-Universität Göttingen, ² Fachhochschule Coburg, ³ Institut für Biosystemtechnik, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft

Zur Einhaltung der immer strengeren Abgasgrenzwerte für Pkw versucht die Mineralölindustrie durch Additive, zu einer sauberen Verbrennung ihrer Kraftstoffe in Ottomotoren beizutragen. Das Kraftstoffadditiv Methyltertiärbuthylether (MTBE) wird bereits handelsüblichen Kraftstoffen beige-mischt. Ethyltertiärbuthylether (ETBE) befindet sich in der Erprobung. In unserer Studie wurde der Einfluss dieser beiden Additive auf die Zytotoxizität und Mutagenität der Ab-gase eines Pkw mit Ottomotor untersucht.

Als Basisgröße diente ein nicht additiver handelsüblicher Tankstellenkraftstoff (Shell AG). ETBE wurde diesem Kraftstoff in Konzentrationen von 10 %–25 % beige-mischt. Daneben wurde ein bereits an Tankstellen erhältlicher Kraftstoff mit 15 %igem MTBE-Gehalt des gleichen Herstellers (Shell Optimax) eingesetzt. Die Kraftstoffe wurden in einem Ottomotor (Opel Astra 1,6i) mit regeltem Dreiwegekatalysator im Leerlauf und bei Vollast verbrannt. Der Abgasstrom wurde zur Partikelabscheidung zunächst über Glas-faserfilter geleitet. Anschließend wurde das Kondensat ab-geschieden. Partikulat und Kondensat wurden im Neutralrot-Test auf ihre Zytotoxizität in Fibroblastenkulturen und im AMES-Test auf ihre mutagenen Eigenschaften untersucht.

Insgesamt ergaben die toxikologischen Untersuchungen eine starke, dosisabhängige Reduktion der Mutagenität des Partikulats mit steigender ETBE-Konzentration. Auch der MTBE-additierte Kraftstoff senkte die Mutagenität erheblich. Eine Verringerung der Zytotoxizität der Kondensate war ebenfalls bei beiden Additiven nachweisbar. Die verringerte Mutagenität ist ein indirektes Maß für eine Reduktion partikelgebundener Kanzerogene im Abgas. Die Senkung der Zytotoxizität spricht für eine Verringerung der Gesundheitsrisiken durch akut toxische Abgasbestandteile (z. B. Karbonyl) durch die Additivierung von Otto-Kraftstoff.

Die Additivierung von Otto-Kraftstoffen mit geeigneten kurzkettigen, sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffen wie MTBE und ETBE (reformulierte Kraftstoffe) führt offensichtlich zur Reduktion von gesundheitsschädlichen Abgas-komponenten. Diese ersten Ergebnisse müssen durch weitere Studien untermauert werden.

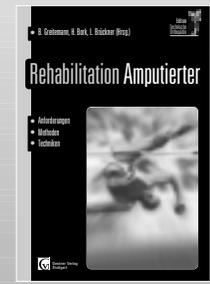
Alles für die Erste Hilfe und den Betriebsärztlichen Dienst

Ihre Stützpunkthändler für die Industrie Kooperationspartner



Das neue Standardwerk!

NEUERSCHEINUNG



1. Auflage 2002
ISBN 3-87247-557-6
gebunden · 584 Seiten
Ladenpreis: € 79,90; sFr 156,-
Gentner Verlag Stuttgart
Buchservice Medizin · Postfach 101742
70015 Stuttgart

B. Greitemann, H. Bork, L. Brückner (Hrsg.)

Rehabilitation Amputierter

Anforderungen – Methoden – Techniken
Unter Mitarbeit namhafter Fachautoren

Wichtig für Orthopäden, Unfall- und Gefäßchirurgen, Rehabilitationsmediziner, Therapeuten, Krankenkassen, medizinische Sachverständige, Sozialgerichte und Soziale Leistungsträger

Das Buch stellt einen interdisziplinären Leitfaden für die Behandlung amputierter Patienten dar. Es soll theoretische Grundlagen und für die Praxis relevantes Wissen in übersichtlicher Weise für alle Berufsgruppen, die sich mit der Rehabilitation amputierter Menschen beschäftigen, vermitteln. Detailliert werden therapeutische Möglichkeiten und Grenzen der Rehabilitation amputierter aufgezeigt sowie Hilfestellungen für Problemfälle gegeben. Das Buch gibt wichtige praxisnahe Tipps von der unmittelbaren postoperativen Nachbehandlung bis zur definitiven prothetischen Versorgung und der Wiedereingliederung in das berufliche bzw. soziale Umfeld. In Abhängigkeit vom definierten Rehabilitationsziel werden individuell optimierte Passsteilkonfigurationen für das oft heterogene Patientengut vorgestellt und neue Entwicklungen im Bereich der Rehabilitation amputierter Patienten in allen diesen Ebenen berücksichtigt.

Für Ihre schnelle Fax-Antwort 0711/63672-735
Telefon 0711/63672-857

Bestellcoupon
 Ja, bitte senden Sie mir ____ Exemplar(e) der Neuerscheinung **Rehabilitation Amputierter** (Best.-Nr. 55700) zum Preis von € 79,90 zzgl. Versandkosten gegen Rechnung zu.

Name, Vorname _____
Firma/Institution _____
Beruf/Abteilung/Funktion _____
Telefon/Fax _____
Straße/Postfach _____
PLZ/Ort _____
Datum/Unterschrift _____

V45: Zur Benzolbelastung in Kleinmotorenwerkstätten

Robert Truckenbrodt
TUV Süddeutschland – Bau und Betrieb GmbH,
Fachbereich Mensch und Technik

Bei der Wartung und Reparatur von Kleinmotoren (z. B. von motorbetriebenen Handsägen, Laubblasgeräten, Rasenmähern) in entsprechenden Kleinmotorenwerkstätten kann es unter anderem zu direktem Hautkontakt mit Otto-Kraftstoff kommen. Da dieser Benzol (zulässig bis 5 %) enthalten kann, wurde untersucht inwieweit hier eine Belastung der Beschäftigten besteht.

In 15 verschiedenen Kleinmotorenwerkstätten in Bayern wurden etwa 40 beschäftigte Mitarbeiter im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung zur entsprechenden Tätigkeit mit Kleinmotoren unter Verwendung eines standardisierten Fragebogens befragt und mittels Biomonitoring der Benzolgehalt im Blut bestimmt.

Die ersten Ergebnisse zeigen keine Belastungen durch Benzol im Blut. Die bisherigen Schutzmaßnahmen erscheinen ausreichend.

Trotz möglicher Hautresorption von Benzol bei der Tätigkeit in Kleinmotorenwerkstätten ist im Biomonitoring der Beschäftigten keine Belastung nachweisbar. Die Organisation der Arbeiten sowie die Schutzmaßnahmen (z. B. Hand- und Hautschutz) sind ausreichend. Eine regelmäßige Vorsorgeuntersuchung nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G8 „Benzol“ erscheint nicht notwendig.

Physikalische Faktoren

V46: Bewertungsgrenzen für Fluglärm an zivilen Flughäfen

Barbara Griefahn¹, Klaus Scheuch², Gerd Jansen³, Manfred Spreng⁴

¹ Institut für Arbeitsphysiologie an der Universität Dortmund, ² Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Technischen Universität Dresden, ³ Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, ⁴ Institut für Physiologie experimentelle Pathophysiologie der Universität Erlangen

Im Rahmen der geplanten Erweiterung des Flughafens Frankfurt, die bis zum Jahre 2015 eine Steigerung des Verkehrsaufkommens um 50 % ermöglicht, ist ein Konzept zum Schutz der Anwohner vor gesundheitlich relevanten Lärmwirkungen zu entwickeln, wozu entsprechende Bewertungsgrenzen erarbeitet wurden.

Der Bewertung des Fluglärms ging eine umfangreiche, mehr als 900 Publikationen umfassende Aufarbeitung der Literatur voraus. Dabei wurden, abgesehen von den auralen Lärmwirkungen, Störungen der Kommunikation, des Schlafes und der Ruhe, der autonomen Funktionen und der Leistung sowie die Belästigung und schließlich die Frage chronischer Erkrankungen analysiert. Auf der Grundlage gesicherter wissenschaftlicher Erkenntnisse und unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge wurden für die einzelnen Lärmwirkungen Bewertungsgrenzen abgeleitet und in einer Synopse zusammengefasst.

Es wurde ein Konzept mit abgestuften Bewertungsgrenzen entwickelt: Schwellenwerte sind definiert als messbare physiologische und psychologische Reaktionen, die nach heutiger Kenntnis auch langfristig keine Gesundheitsschäden verursachen. Das Überschreiten der Präventiven Richtwerte erfordert Maßnahmen zur Lärminderung. Kritische Toleranzwerte dürfen keinesfalls überschritten werden. Den einzelnen Schutzziele, d. h. der Vermeidung von „Hörschäden“, von Störungen der „Kommunikation“ und des „Schlafes“, von „erheblicher Belästigung“, der Vermeidung von Störungen der „Erholung/Rekreation“ sowie „extraauraler Gesundheitsschäden/Krankheiten“ wurden entsprechende Bewertungsgrenzen zugeordnet. Darüber hinaus wurden Bewertungsgrenzen für besonders schutzbedürftige Bereiche definiert und lärmphysikalisch zu berechnende Werte vorge schlagen.

Die unter dem Aspekt der Prävention gesundheitlich relevanter Lärmwirkungen für den besonders lästig empfundenen Fluglärm erarbeiteten Bewertungsgrenzen dienen der Prognose von Fluglärmwirkungen in der Bevölkerung und bilden die Grundlage für lärmmedizinische Gutachten, die im Vorfeld der Einrichtung bzw. der Erweiterung von Flughäfen zu erstellen sind.

V47: Untersuchung der Beziehungen zwischen Alter, Körpergewicht, Fluglärm und Blutdruck bei Anwohnern von vier Großflughäfen

Joachim Kastka, Marcus Bauer, Klaus Siegmund, Elisabeth Borsch-Galetke
Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Kontrovers diskutiert werden gesundheitliche Auswirkungen von Verkehrslärm, insbesondere Fluglärm auf den Anwohner. Es besteht u. a. seit den epidemiologischen Untersuchungen von Knipschild (Asha-Report 1980) die Vermutung der langfristig negativen Auswirkung von Fluglärmbelastung auf das kardiovaskuläre System, die z. B. nach Knipschild zu einem erhöhten Hochdruckrisiko führen sollen.

An vier Großflughäfen (Frankfurt, Köln, Düsseldorf und München) – davon drei mit unterschiedlich ausgeprägtem Nachtflugbetrieb – wurden insgesamt über 5000 unterschiedlich mit Fluglärm belastete Anwohner systematisch nach standardisiertem Fragebogenverfahren über die Auswirkungen des Flugbetriebs befragt mit Schwerpunkt Fluglärm-belästigung. Dabei wurden systematisch Daten zur subjektiven Gesundheit und Befindlichkeit sowie Angaben über den eigenen aktuellen systolischen und diastolischen Blutdruck erhoben. Alter, Gewicht und Größe der Anwohner und andere personenbezogenen Daten wurden ebenfalls erfasst.

Die Belastungswerte Leq₃ Tag und Nacht sowie die Zahl der Überflüge ereignisse NAT70 tags und nachts wurden als Fluglärmbelastung für jeden über das Rechenverfahren CADNA mit Hilfe der Angaben der Betriebsdaten (Datenerfassungssystem DES) der Flughäfen berechnet. Die ersten Datenanalysen zeigen, dass die Angaben der Anwohner das bekannte Bild des Zusammenhangs zwischen Blutdruck, Gewicht und Alter aufweisen, was die Validität der erhobenen Daten belegt. Ein einfacher direkter und statistisch abgesicherter Zusammenhang zwischen Fluglärmbelastung und Blutdruckwerten, wie er für Alter und Gewicht zu Blutdruckwerten vorliegt, lässt sich nicht aufzeigen. Dieses Ergebnis und weitere Befunde zu einzelnen Teilgruppen werden dargestellt und diskutiert.

V48: Störwirkung von Fluglärm auf Anwohner tags und nachts bei offenen und geschlossenen Fenstern

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

Es besteht vorherrschend die Ansicht, dass die wesentliche Störwirkung von Fluglärm tagsüber als Belästigung – in der Regel mit der Erhebungstechnik standardisierter Interviews an betroffenen Anwohnern – angemessen untersucht werden kann. Die so genannte globale Belästigungsreaktion stellt Verarbeitung von Erfahrungen dar, die die in wachem Zustand erlebten Störungen integrativ repräsentiert. Fluglärmbedingte Schlafstörungen sind nach Kryter 1985 über die Erfassung von Aufwachreaktionen, elektrophysiologische Messungen oder Schlafqualitätsfragebogen zu erheben.

Auf Grund von Erfahrungen u. a. aus Studien zu Verkehrslärmwirkungen und zu dem Effekt von Lärmschutzmaßnahmen in der Schweiz (Kastka et al., DAGA 2002) begründeten sich die Annahmen, dass Anwohner sehr wohl in der Belästigungsreaktion zwischen Tag- und Nachtlärmbelastung zu unterscheiden wissen und die Störwirkung tags und nachts in unterschiedlichem Ausmaß in Abhängigkeit von der Fensterstellung ausfällt.

In einer Serie von Feldstudien (1995–2002) – Untersuchungen an mehr als 5000 Anwohnern an vier Großflughäfen (Düsseldorf, Köln, Frankfurt/Main, München) mit sehr unterschiedlichen tageszeitlichen Betriebs- und Lärmbelastungsprofilen (Leq₃ tag 6–22 h, Leq₃ nacht 22–6 h, NAT70 (Number of Flights Above Threshold Lmax 70 dB(A)/tag/nacht) wurde diese Annahme überprüft. Dazu wurde systematisch der Grad der Belästigung unter tageszeitlichen und humanökologischen Bedingungen (Fensterstellung/Aufenthaltsort) erhoben.

Die Annahme, dass Anwohner systematisch tageszeitliche Unterscheidungen in der Störwirkung von Fluglärm machen, wird bestätigt. Die Belästigungsreaktion ist nachts um 10 dB(A) Leq gegenüber tags im Sinne höherer Belästigungswirkung nachts verschoben. Die Unterscheidung von Belästigung bei offenem und geschlossenem Fenster lässt deutliche Unterschiede zwischen den Flughäfen erkennen, die offensichtlich mit den Merkmalen Umfang und Qualität/Ausmaß der verbauten Schalldämmung in den Schutzprogram-

men zusammenhängen. Wenn zwischen Tag- und Nachtbetrieb und den entsprechenden Pegeln keine Mindestdifferenz von 10 dB(A) Leq vorliegt, treten massive, unerwartete Veränderungen der Störwirkung von Fluglärm tags auf, die auf eine generelle Verschiebung der Bewertungsmaßstäbe für die Situation tags schließen lassen. Insgesamt zeigen die Daten, dass das Konzept der so genannten globalen Belästigungsreaktion sich an der zeitlich/ökologischen Position Fenster auf tags orientiert. Bei Fluglärmbelastungssituationen, in denen nachts gleiche oder höhere Pegel als tags vorliegen, orientiert sich die globale Reaktion unerwartet am Pegel nachts. Diese u. a. Ergebnisse werden im Hinblick auf Helsons (1964) und Wohlwills (1974) Adaptations-Level-Theorie diskutiert.

V49: Lärmbelastung Diskothekenangestellter und deren Auswirkung auf das Gehör

Reinhard Bartsch, Jörg Walter, Rainer Schiele
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der FSU Jena

Die vorgelegte Untersuchung befasst sich mit der Lärmbelastung Diskothekenangestellter. Festgestellt werden sollten eventuell bestehende Hörschwellenabwanderungen und nach Möglichkeiten der Prävention gesucht werden.

In sechs Diskotheken wurden Schalldruckpegel (Leq, Maximal- und Minimal- und Peakpegel) in den Arbeitsbereichen Bar, Diskjockey, Kasse, Einlass, Garderobe, Tontechnik, Lichttechnik und Tanzfläche gemessen. 60 Beschäftigte wurden zu Art, Dauer und Häufigkeit von Lärmbelastungen in Beruf und Freizeit befragt. In der Lärmpause erfolgte eine otoskopische und audiometrische Untersuchung. Für die statistische Auswertung wurde eine Hörschwellenabwanderung in den Frequenzen 4 und/oder 6 kHz als geringer, aber deutlicher Lärmschaden angesehen.

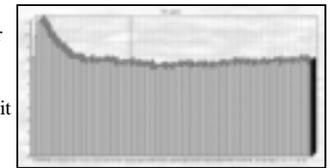
Im Bereich Garderobe und Kasse wurden 75,2 dB(A) gemessen. In den übrigen Bereichen wurden Pegel von 91,8 bis 93,6 dB(A) bestimmt. Die höchsten Werte wurden beim Diskjockey und auf der Tanzfläche gemessen (97,5 bzw. 101,2 dB(A), mit einem Peakpegel von 135,3 dB(C)). Die audiometrischen Untersuchungen ergaben bei 11 Probanden (18,3 %) eine Hörschwellenabwanderung von mindestens 15 dB bis 30 dB, ein Proband lag deutlich darüber. Die durchschnittliche Beschäftigungsdauer betrug 3 Jahre. Die wö-

Bestimmung des Transepidermalen Wasserverlusts (TEWL)

Früherkennung von Hautschäden mit dem TEWAMETER®



- detektiert noch nicht sichtbares Stadium der Kontaktdermatitis
- non-invasiv
- durch vorgeheizte Sensoren in kürzester Zeit stabile, akkurate Messergebnisse



Courage+Khazaka electronic GmbH • Mathias-Brüggen-Str. 91 • D-50829 Köln
Tel. 0221/9564990 • Fax 0221/9564991 • e-mail info@courage-khazaka.de • www.courage-khazaka.de

chentliche lärmbelastete Arbeitszeit war gering: 31,7 % arbeiteten weniger als 5 Stunden pro Woche. Gehörschutz wurde immerhin von 36,7 % getragen. Der Zigarettenkonsum lag deutlich über, der Alkoholkonsum war in etwa dem Bundesdurchschnitt entsprechend. 95 % der Probanden besuchte in der Freizeit regelmäßig Diskotheken, jeder Dritte (35 %) ging lärmintensiven Freizeitbeschäftigungen nach. Die statistische Auswertung (logistische Regression, Häufigkeitsanalyse mit χ^2 -Tests) ergab, dass der äquivalente Dauerschallpegel, die Beschäftigungsdauer und die lärmintensive Freizeitbeschäftigung die bedeutendsten Risikofaktoren für eine Hörschwellenabwanderung darstellen.

Zur Prävention lärmbedingter Hörschäden sollten die Schalldruckpegel in Diskotheken sowohl in Arbeitsbereichen der Angestellten als auch im Aufenthaltsbereich der Besucher gesenkt werden. In Bereichen mit Schallpegeln über 85 dB(A) sollte Gehörschutz getragen werden.

V50: Zusammenhänge zwischen der Nutzung von Mobiltelefonen und berichteter Schlafqualität im Pittsburgh Sleep Qualitätsindex (PSQI)

Caroline E. W. Herr¹, Anja zur Nieden¹, Marina Lindenstruth¹, Nikolaos I. Stilianakis², Thomas F. Eikmann¹
¹ Universitätsklinikum Gießen, Institut für Hygiene und Umweltmedizin, ² Joint Research Centre of the European Commission, Institute for Environment and Sustainability, Italy

Als mögliche gesundheitliche Effekte einer Exposition zu elektromagnetischen Feldern insbesondere von Mobiltelefonen wird auch eine veränderte Schlafqualität in der internationalen Literatur kontrovers diskutiert (Wagner et al. 1998, Santini et al. 2001). Ziel der vorgestellten Untersuchung war es, die selbst berichtete Schlafqualität im Zusammenhang zur Art und Dauer der Mobiltelefonnutzung zu untersuchen.

Von insgesamt 144 freiwilligen Probanden, die an einer Studie zum Thema Umwelt und Gesundheit teilnahmen, gaben n = 101 Probanden an, zum Befragungszeitpunkt ein Mobiltelefon zu nutzen (52 % Männer, Altersmedian 40 J.). Es wurde eine fragebogengestützte ärztliche Anamnese mit umwelt-/arbeitsmedizinischen Schwerpunkten sowie relevanten Kenngrößen der Nutzung eines Mobiltelefons erhoben. Außerdem wurden verschiedene standardisierte Erhebungsinstrumente u. a. der SOMS 2 zu unerklärten körperlichen Beschwerden eingesetzt. Die selbst berichtete Schlafqualität wurde mit dem Pittsburgh Schlafqualitäts-Index (PSQI) erfasst. Dieser erfragt retrospektiv (Zeitraum: vier Wochen) die Häufigkeit schlafstörender Ereignisse, die Einschätzung der Schlafqualität, die gewöhnlichen Schlafzeiten, Einschlafzeiten und Schlafdauer, die Einnahme von Schlafmedikationen und die Tagesmüdigkeit. Die Auswertung des Fragebogens erfolgt über die Berechnung von sieben Subskalen, die zum Global PSQI aufsummiert werden.

Es wurde eine Varianzanalyse des Global PSQI ($R^2 \leq 0,186$) unter Berücksichtigung der täglichen Handynutzungsdauer und des Mobilfunknetzes sowie weiterer möglicher Einflussgrößen wie Alter, Geschlecht, wöchentliche Arbeitszeit, Gesamtbeschwerdeindex des SOMS 2 durchgeführt. Dabei zeigte lediglich letzterer einen relevanten Einfluss ($p = 0,001$) auf den Global PSQI.

In der vorgestellten Studie konnten weder die Netzcharakteristik noch die tägliche Handynutzungsdauer in einen Zusammenhang zur Schlafqualität gebracht werden. Es zeigt sich zudem, dass die Schlafqualität mit steigender Anzahl

unerklärter körperlicher Beschwerden sinkt. Etwa 20 % der Varianz konnten aufgeklärt werden. Daher sollte dieser Faktor bei einer Beurteilung der Schlafqualität im Rahmen von umwelt- und arbeitsmedizinischen Fragestellungen Berücksichtigung finden.

V51: Führt die Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern zur späteren Entwicklung einer Demenzerkrankung?

Andreas Seidler¹, Petra Geller¹, Albert Nienhaus¹, Tanja Bernhardt², Birte Erbrich¹, Ingeburg Ruppe³, Siegfried Eggert³, Lutz Frölich²

¹ Institut für Arbeitsmedizin und ² Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie I, Klinikum der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität, Frankfurt/Main, ³ Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin

Ziel der vorliegenden Studie ist die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern und der späteren Entwicklung einer Demenzerkrankung. Einige neuere epidemiologische Studien haben Hinweise auf einen derartigen Zusammenhang gefunden; allerdings sind die bisherigen Studienergebnisse uneinheitlich.

In 23 Frankfurter Allgemeinärztl. Praxen wurden 195 Patienten mit einer Demenzerkrankung gewonnen (davon 108 Patienten mit einer Alzheimer-Demenz, 59 mit einer vaskulären Demenz und 28 mit einer sekundären oder unklassifizierbaren Demenz). Insgesamt 229 Kontrollpersonen wurden in die Studie einbezogen (davon 122 Bevölkerungskontrollen und 107 Praxiskontrollen ohne Demenzerkrankung). Die Daten wurden mit einem strukturierten persönlichen Interview erhoben; bei den Fällen wurde das Interview überwiegend mit nahen Angehörigen geführt. Es wurde eine vollständige Berufsbiographie mit Erfassung der Berufe, Wirtschaftszweige sowie der Tätigkeitsbeschreibungen erhoben. Zur Einschätzung der beruflichen Belastung mit elektromagnetischen Feldern wurden zwei unterschiedliche Ansätze gewählt: Zum einen erfolgte eine automatisierte Einschätzung der Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern mit einer finnischen Job-Expositions-Matrix (FIN-JEM), zum anderen erfolgte eine Expertenabschätzung (Dr. Eggert) auf der Grundlage der einzelnen Berufsbiographien. Die mittels logistischer Regressionsanalyse errechneten Odds Ratios wurden für folgende Faktoren adjustiert: Alter, Wohngebiet, Geschlecht, Demenzerkrankung bei den Eltern, Rauchverhalten und psychosoziales Netzwerk.

Im Ergebnis beider Ansätze konnten keine signifikant erhöhten Odds Ratios für den Zusammenhang zwischen der Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern und einer demenziellen Erkrankung festgestellt werden. Auch für die getrennte Analyse der Patienten mit Alzheimer-Demenz sowie der Patienten mit vaskulärer Demenz fanden sich keine signifikanten Ergebnisse.

Zu diskutieren sind methodische Einschränkungen der bisherigen epidemiologischen Studien. Bezüglich der vorliegenden Studie ist insbesondere auf die grobe Expositionsabschätzung sowie auf den fehlenden Einbezug außerberuflicher Expositionsquellen (z. B. Wohnen in unmittelbarer Nähe von Hochspannungsleitungen) hinzuweisen. Zusammenfassend spricht die vorliegende Studie zumindest gegen einen starken Zusammenhang zwischen der beruflichen Exposition gegenüber elektromagnetischen Feldern und der späteren Entwicklung einer Demenz-Erkrankung.

Biologische Einwirkungen

V52: Verschlechterung der Lungenfunktion von Kompostwerkern durch Bioaerosole

Jürgen Büniger¹, Bernhard Schapper-Scheele², Reinhard Hilgers³, Ernst Hallier¹

¹ Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der Georg-August-Universität Göttingen, ² Gewerbeärztlicher Dienst des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie, ³ Abteilung Medizinische Statistik der Georg-August-Universität Göttingen.

Bioaerosole (organische Stäube) treten in Kompostierungsanlagen regelmäßig auf und enthalten in hohen Konzentrationen Bakterien und Schimmelpilze. Ob durch diese Exposition ein erhöhtes Risiko für Atemwegserkrankungen der Kompostwerker besteht, sollte eine Kohortenstudie mit fünfjährigem Follow-up klären.

184 Kompostwerker aus 42 Betrieben und 66 nicht durch Bioaerosole exponierte Beschäftigte des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie (Kontrollgruppe) wurden 1996/97 in die Studie aufgenommen. Die Datenerhebung umfasste ausführliche Anamnese, körperliche Untersuchung, Spirometrie mit Messung des Atemwegswiderstandes sowie die Bestimmung spezifischer IgG-Antikörper gegen Schimmelpilze und Aktinomyzeten. Personenbezogene Expositions-messungen erfolgten für alveolengängigen Staub (A-Staub), Partikelzahl- und -größenverteilung, Endotoxine, Schimmelpilze und Aktinomyzeten. Im Jahr 2001 konnten 123 Kompostwerker und 48 Kontrollen nachuntersucht werden.

Im Beobachtungszeitraum verschlechterte sich die forcierte Vitalkapazität (FVC) der Kompostarbeiter signifikant stärker als die der Kontrollgruppe ($p = 0,015$). Die Stratifizierung nach dem Raucherstatus bestätigte diesen Effekt bei den Nichtrauchern ($p = 0,014$), während die FVC bei den Rauchern in beiden Gruppen noch stärker aber nicht signifikant verschieden abnahm. Auch die Einsekunden-Kapazität (FEV₁) und der Atemwiderstand verschlechterten sich, ohne dass diese Ergebnisse Signifikanzniveau erreichten. Bei 3 Beschäftigten bestand der begründete Verdacht auf eine Berufskrankheit. Die spezifischen IgG-Antikörper waren bei den Kompostwerkern signifikant erhöht. Eine statistische Assoziation des Verlaufes zu den Lungenfunktionsbefunden bestand nicht.

Die A-Staub-Exposition der Kompostwerker betrug im Median weniger als 1 mg/m³ Luft. Die signifikante Abnahme der FVC ist also wahrscheinlich nicht auf einen unspezifischen „Staubeffekt“ zurückzuführen. Als spezifisch toxische Komponente im Bioaerosol wurden Endotoxine bestimmt, deren Konzentrationen mit < 50 ng/m³ aber eher niedrig waren. Aufgrund der hohen Schimmelpilzexpositionen in den Kompostierungsanlagen kommen als weitere toxische Ursache auch Mykotoxine in Betracht.

Die Studie wurde von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin gefördert (F5184).

V53: Infektionsgefährdung von Reinigungskräften in Krankenhäusern

Dietrich Tesch, Barbara Marian, Peter Heupel

Arbeitsmedizinischer Dienst (AMD) der Bau-Berufsgenossenschaft Bayern und Sachsen, München

Gewerbliche Reinigungsbetriebe übernehmen oft Reinigungs- und Serviceaufgaben in medizinischen Einrichtungen. Die Infektionsgefährdung dabei wird kontrovers disku-

tiert. Frühere Untersuchungen des AMD der Bau BG zeigten eine erhöhte Hepatitis B-Antikörperprävalenz nur bei Tätigkeiten in Risikobereichen. Die daraus abgeleiteten konzeptionellen Wege in der Prävention galt es zu überprüfen.

Insgesamt wurden 1141 Reinigungskräfte (RK) im Rahmen von arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen nach G42 zur Tätigkeit befragt und hinsichtlich des Immunstatus gegenüber Hepatitis B, C und A untersucht. Unterschieden wurde zwischen bereits in medizinischen Risikobereichen eingesetzten RK (Exponierte) und solchen, bei denen die Tätigkeit geplant war (Nichtexponierte). Ergebnisse wurden getrennt für deutsche und ausländische RK ausgewertet. Stichverletzungen an Kanülen/Instrumenten und berufliche Kontakte mit Blut wurden dokumentiert.

Bei deutschen Exponierten zeigte sich mit 11,5 % ein höherer Anti-HBc-Trägeranteil als bei Nichtexponierten. Noch höher war dieser, wenn anamnestisch Stichverletzungen/Blutkontakte angegeben wurden. Er sank sowohl bei Exponierten und Nichtexponierten gegenüber der Voruntersuchung. Ausländer waren über 30 % Merkmalsträger. Unter deutschen Exponierten fanden sich 0,57 % Anti-HCV-Träger, was dem Durchschnitt in der Bevölkerung entspricht. Die bei nichtexponierten Deutschen mit 2,56 % sogar höhere Trägeranteile belegt die eingeschränkte statistische Aussagekraft wegen der geringen Merkmalsträgerzahl. Bei Einsätzen in Infektionsabteilungen, pädiatrischen Einrichtungen, Stuhlräumen war der Anteil Anti-HAV-Träger höher als bei den Nichtexponierten.

Das Absinken des Anteils von Anti-HBc-Trägern erklärt sich durch die entsprechende Entwicklung in der Bevölkerung, dürfte bei den Exponierten aber auch Folge von Präventionsanstrengungen sein. Eine grundsätzliche Infektionsgefährdung bestätigt sich für spezielle Bereiche wegen des dort regelmäßigen Kontaktes zu Körperflüssigkeiten. Technische und organisatorische Maßnahmen müssen ergänzt werden durch die der arbeitsmedizinischen Vorsorge – auch in anderen Bereichen bei entsprechender Gefährdung. In erster Linie müssen die vermeidbaren Stichverletzungen verhindert werden.

V54: Entzündungsreaktionen in der Nasenschleimhaut nach beruflicher Einwirkung gegenüber organischen Stäuben bei Landwirten

Eva Scharrer, Daniel Ruzicka, Angelika Kronseder, Rudolf Schlier, Dennis Nowak

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

Zahlreiche europäische Studien konnten eine hohe Prävalenz von obstruktiven Atemwegserkrankungen bei Landwirten zeigen. Hierbei scheint der Exposition gegenüber organischen Stäuben eine wesentliche Rolle zuzukommen. Das Ziel unserer Studie bestand darin, inflammatorische Reaktionen am Zielorgan „Nase“ nach Einwirkung organischer Stäube zu untersuchen und einen möglichen Zusammenhang zwischen diesen Beanspruchungsparametern und der Lungenfunktion zu überprüfen.

Bei 21 Landwirten (Median 46 Jahre, Range 19–61 Jahre) wurde am Untersuchungstag zunächst eine Ausgangsspirometrie durchgeführt. Während der danach zu verrichtenden Stallarbeit wurde die personenbezogene Gesamtstaubbelastung gemessen. Aus den Gesamtstaubproben wurde anschließend die Endotoxinkonzentration mittels LAL-Test bestimmt. Unmittelbar nach der Stallarbeit wurde nochmals

eine Lungenfunktion erhoben. 4 Stunden später zum Nachweis verzögert auftretender entzündlicher Reaktionen eine Nasallavage mit anschließender Zelldifferenzierung durchgeführt. Ein Zusammenhang zwischen personenbezogener Endotoxinkonzentration und den Entzündungsparametern wurde mittels Spearman Rangkorrelation überprüft.

Die Endotoxinkonzentrationen lagen im Median bei 360,2 EU/m³ [Range: 1-20816 EU/m³]. Es zeigte sich ein enger positiver Zusammenhang zwischen der Endotoxinkonzentration und dem prozentualen Anteil ($r = 0,54$; $p = 0,02$) sowie der Absolutzahl ($r = 0,87$; $p = 0,001$) der Makrophagen in der Nasallavage. Ein Abfall der spirometrischen Parameter konnte dagegen nach Exposition nicht dokumentiert werden. Auch eine Korrelation zwischen Endotoxinkonzentrationen und Lungenfunktionsparametern war nicht festzustellen (Korr. mit FEV₁%Soll: $r = -0,17$; $p = 0,48$, Korr. mit R_{occ}: $r = -0,05$; $p = 0,84$).

Zusammenfassend konnten wir zeigen, dass mittels Nasallavage als geringe invasive und auch im Feld einsetzbare Methode inflammatorische Reaktionen durch die in organischen Stäuben enthaltenen Endotoxine nachgewiesen werden können. Wenngleich keine Assoziation zwischen der Endotoxinkonzentration und den Lungenfunktionsparametern vorlag, so können die entzündlichen Veränderungen in der Nasenschleimhaut jedoch einen Prädiktor für Erkrankungen an den tieferen Atemwegen darstellen.

Gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG.

V55: Allergen-Konzentrationen im Wohn- und Stallbereich von Rinderhaar-Allergikern

Rudolf Schierl¹, Eva Scharrer¹, Ivo Berger¹, Ulrich Egger², Uta Ochmann¹, Dennis Nowak¹

¹ Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin der Ludwig-Maximilians-Universität München, ² Landwirtschaftliche Berufsgenossenschaft Schwaben, Augsburg

Allergisch bedingte, obstruktive Atemwegserkrankungen (BK 4301) bei Rinderhaarsensibilisierung stellen bei Landwirten nach wie vor ein großes Problem dar. Insbesondere die Verschleppung von Allergenen in den Wohn- und Schlafbereich könnte zu einer Aufrechterhaltung der Beschwerden führen.

In 46 Höfen von Landwirten mit anerkanntem Rinderhaarasthma (BK 4301) wurden Staubproben aus Matratze, Wohnbereich und den Ställen genommen und auf das Rindermajorallergen Bos d2 (Rocket-Immunelektrophorese), sowie die Allergene Der p1, Der p2, Der f1 und Fel d1 (ELISA) untersucht.

Die höchsten Konzentrationen an Bos d2 wurden erwartungsgemäß in den Staubproben aus den Ställen mit einem Median von 20364 µg/g gefunden. Im Wohnbereich lag der Median bei 155 und in den Staubproben aus den Matratzen bei 194 µg/g Staub. Die Konzentration im Stallstaub lag somit über 100-fach höher, eine Korrelation mit den Wohnbereichs- bzw. Matratzenproben lag jedoch nicht vor. Hingegen waren die Bos d2 Konzentrationen aus dem Wohnbereich mit denen aus den Matratzen signifikant korreliert (Spearman: $r = 0,62$; $p < 0,001$). Zudem lagen jeweils 80 % der Wohnbereichs- und Matratzenproben über dem angegebenen Schwellenwert von 30 µg/ Bos d2/g Staub. Bezüglich der Hausstaubmilben gab es nur eine schwache Korrelation von Bos d2 mit Der p2 aus Matratzen ($r = 0,25$; $p = 0,046$), Wohnbereich ($r = 0,23$; $p = 0,060$) und Stall

($r = 0,32$; $p = 0,038$). Hingegen waren Der p1 und Der p2 in allen Staubproben hoch signifikant miteinander korreliert (Matratze: $r = 0,89$; $p < 0,001$; Wohnbereich: $r = 0,86$; $p < 0,001$; Stall: $r = 0,64$; $p < 0,001$), wobei die Konzentrationen von Der p1 wesentlich niedriger waren (Matratze ca. 1/10). Das Allergen Der f1 war schwach mit Der p1/p2 korreliert, das Katzenallergen Fel d1 war mit keinem anderen Allergen korreliert.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es zwar einen großen Konzentrationsgradienten des Rindermajorallergens Bos d2 vom Stall zur Matratze gibt, aber in der Mehrzahl der Wohnbereichs- und Matratzenproben Allergenkonzentrationen nachgewiesen werden können, die geeignet sind, auch ohne Stallkontakt das Krankheitsbild zu unterhalten.

Diese Studie wurde mit freundlicher Unterstützung der LBG Schwaben durchgeführt.

V56: Diagnostik und Prävention von Labortierallergien

Michael Schneider¹, Ralf-Dieter Hilgers², Xaver Baur³

¹ Werkärztlicher Dienst, Boehringer Ingelheim Pharma KG, Ingelheim, ² Institut für Biometrie der RWTH Aachen, ³ Zentralinstitut für Arbeitsmedizin Hamburg

Sensibilisierungen und eine sich daraus entwickelnde Allergie gegen Labortiere (Labortierallergie, LAA) stellen ein besonderes Problem in der Arbeitswelt dar. Rattenurinproteine (RUP) spielen als Allergen dabei eine herausragende Rolle. Ziel unserer Studie war es, Risikofaktoren für die Sensibilisierung gegen Nager und die Entwicklung einer bronchialen Hyperreagibilität (BHR) zu beschreiben und Empfehlungen für die arbeitsmedizinische Praxis beim Umgang mit Labortieren zu formulieren.

Einer Gruppe von 35 Probanden, die Umgang mit Labortieren hatten, wurden 28 beruflich nicht exponierte Kontrollpersonen gegenübergestellt. Neben einer ausführlichen Anamneseerhebung (u. a. Erfassung von Pollinose-symptomen, positiver Familienanamnese im Hinblick auf Atopie, hierbei wurde die Diagnose von atopisch bedingten Erkrankungen wie atopisches Ekzem, allergisch bedingte Rhinitis und Konjunktivitis sowie ein exogen allergisches Asthma bronchiale bei einem Elternteil oder bei Geschwistern bewertet, und einer dezidierten Befragung zum Rauchverhalten) erfolgte eine laborchemische Analyse des spezifischen IgE gegen Rattenurinproteine (RUP) und -epithelien (RE), außerdem ein Pricktest gegen verschiedene Umwelallergene sowie eine Bestimmung der unspezifischen bronchialen Hyperreagibilität (BHR) mittels Methacholin-Provokationstest.

Im Gesamtkollektiv wiesen die Personen, die gegen Ratten exponiert waren, in einem höheren Prozentsatz spezifische IgE-Antikörper gegen RUP als gegen RE auf (9,5 % vs. 1,6 %). Eine Sensibilisierung trat bei Rauchern häufiger auf, als bei Nichtraucherern ($p = 0,0087$). Im Gesamtkollektiv war das Risiko einer BHR auffällig erhöht in der Gruppe der Raucher ($p = 0,0087$), eine Pollinose ($p = 0,0006$) und eine Atopiegeneigung in der Anamnese ($p = 0,0031$) ließen ebenfalls einen positiven Effekt auf die Häufigkeit einer BHR erkennen. Wir beobachteten ferner keine signifikante Assoziation zwischen dem Auftreten einer BHR und der Exposition gegenüber Ratten ($p = 0,196$). Der Vergleich der prozentualen Häufigkeit deutet an, dass eine Exposition gegenüber RUP bei Nikotinkonsum (27,6 % vs. 8,3 %), allergischer Diathese (57,1 % vs. 11,1 %) und Pollinose (45,5 % vs. 11,1 %) ten-

denziell häufiger zur BHR führt, als bei Nichtrauchern und Probanden ohne Allergieneigung. Die Intensität der Exposition gegenüber RUP hatte im untersuchten Kollektiv keinen Einfluss auf die Häufigkeit der Entwicklung einer BHR (Odds Ratio 1,313, 95 % KI: 0,191–9,021).

Bei Umgang mit Labortieren muss im Rahmen der routinemäßigen arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen immer nach allergieverdächtigen Symptomen gefahndet werden. Die allergologische Differenzialdiagnostik bei V. a. LAA hat in jedem Fall auch RUP abzutesten. Prognostisch bedeutsame Risikofaktoren für die spätere Entwicklung einer BHR sind Nikotingenuss und vorbestehende Sensibilisierung im Sinne einer Pollinose sowie eine allergische Diathese. Die Bestimmung des Atemwegswiderstandes kann bei Risikopersonen mit vorbestehender Sensibilisierung sinnvoll sein, unsere Daten weisen jedoch aus, dass die routinemäßige Überprüfung der BHR bei klinisch unauffälligem Probanden nicht erforderlich ist. Die Intensität des Umgangs mit den Labortieren hatte keinen Einfluss auf die Häufigkeit einer BHR, so dass bei V. a. LAA und Exposition gegenüber Nager unabhängig vom Tätigkeitsprofil eine spezifische diagnostische Abklärung erforderlich ist. Risikofaktoren, die im Zusammenhang mit der Entwicklung einer LAA stehen können, sollten bereits bei der Berufswahl kritisch bewertet werden.

Lunge – Stäube

V57: Manifestation von Autoimmunerkrankungen durch expositionelle Faktoren im Uranerzbergbau

Simone Löffler¹, Karsten Conrad², Klaus Scheuchl¹,

Jürgen Mehlhorn³

¹ Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der TU Dresden, ² Institut für Immunologie der TU Dresden, ³ Ärztliche Gutachtergemeinschaft Niederdorf

Die Assoziation einer expositionellen Belastung durch Quarzstaub, Arsen und Radon soll auf die Entwicklung systemischer Autoimmunerkrankungen (AIK), vorrangig der progressiv systemischen Sklerodermie (PSS) und des systemischen Lupus erythematoses (SLE), an ehemaligen Uranerzbergarbeitern (vor 1936 geboren) untersucht werden.

Von 1985 bis 2001 wurden 2095 Uranerzbergarbeiter und 72 Steinkohlenbergarbeiter rekrutiert. Die klinische Diagnostik beider AIK stützte sich auf international anerkannte ACR-Kriterien. Serologisch erfolgte die Analyse typischer Autoantikörper (AAK). Die Grobbewertung der kumulativen Staub-, Arsen- und Radonbelastung und deren Intensität wurden anhand einer Job-Exposure-Matrix vorgenommen. Zur statistischen Analyse wurden der Chi-Quadrat-Test nach Pearson in Kontingenztafeln und verschiedene Verfahren der logistischen Regression angewandt.

48 PSS- und 20 SLE-Fälle wurden erfasst (überrepräsentativ zur Population ostdeutscher Bergarbeiter). Patienten mit hoher Radonintensität wiesen signifikant häufiger eine PSS-Erkrankung ($p = 0,036$) sowie die Ausprägung der ACR-Kriterien sklerodermatöse Haut ($p = 0,018$), Sklerodaktylie ($p = 0,019$) und Rattenbissnekrosen ($p = 0,037$) auf. Je intensiver die Belastung durch Staub, Arsen und Radon, umso höher das Risiko von SLE-Verdacht und SLE-Erkrankung

sowie der Ausprägung der Kriterien ACR7 (Nierenbeteiligung), ACR10 (ds-DNA) und ACR11 (antinukleäre Antikörper). Mittel- und hochtrig positive ds-DNA AAK und schwach positive Scl-70 AAK (PSS-AAK) traten bei intensiv belasteten Bergarbeitern signifikant häufiger auf (ds-DNA: Staub, Radon $p = 0,000$, Arsen $p = 0,002$; Scl-70: Staub $p = 0,005$, Radon, Arsen $p = 0,000$). Eine signifikante Zunahme der Frequenz spezifischer AAK ergab sich mit zunehmender Krankheits-symptomatik. PSS-AAK waren bei Bergarbeitern ohne Symptomatik in 0,5 %, bei Erkrankungsvorverdacht in 31,6 % und bei klinischer Manifestation in 87,5 % nachweisbar. SLE-AAK kamen bei 70,5 % der Verdachtsfälle und bei 75 % der sicheren SLE-Fälle vor.

Die Intensität der Belastungen scheint in der Krankheitsentwicklung eine Rolle zu spielen. Die frühzeitige Ausprägung spezifischer AAK sollte zur Erkennung gesundheitlicher Folgen genutzt werden.

V58: Sputum Screening auf Lungenkrebs unter ehemaligen Uranbergleuten – Korrelation von Semiautomatisierter Sputum Zytometrie (ASC) und konventioneller Zytologie (CY) mit der Enddiagnose

Nicola Kotschy-Lang¹, Wolfgang Marek², Felix Nensa², Gabriele Richartz³, Theodor Topalidis⁴, Zita Atay⁴, John A. Nakhosteen²

¹ Klinik für Berufskrankheiten Falkenstein, ² RIDTEL, Forschungsinstitut für Frühdiagnostik und Therapie des Bronchialkarzinoms, Augusta Krankenhaus, ³ Institut für Pathologie, Augusta Krankenhaus, ⁴ Institut für Zytologie, Hannover

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurde die Korrelation zwischen semiautomatisierter Sputumzytometrie (ASC) und konventioneller Zytologie (CY) und der Enddiagnose eines Bronchialkarzinoms an Uranbergarbeitern im Hinblick auf ein Lungenkrebscreening untersucht.

Von 1517 Uranbergleuten mit Silikose wurden Sputumproben gewonnen, auf Glasobjektträgern als Monolayer ausgestrichen und mittels Thionin bzw. nach Papanicolaou gefärbt. Eine Bildzytometrie erfolgte mit einem automatisierten Zytometer (Cyto-Savant). Die Ergebnisse der ASC und CY wurden mit der Enddiagnose verglichen. 18 Sputa wurden mittels ASC als hochgradig malignitätsverdächtig (Grad III) und 120 als suspekt (Grad II) eingestuft, zusammen 9,1 %. Der Malignitätsgrad (MG) als Parameter für den DNA-Gehalt normaler und pathologischer epithelialer Kerne betrug im Mittel $0,389 \pm 0,244$ für Grad III, bzw. $0,135 \pm 0,035$ für Grad II. Unter den Grad II/III Proben wurden durch CY 16 als tumorzellpositiv klassifiziert, und 36 als schwere Dysplasie bzw. CIS eingestuft. Weitere 41 waren mittelgradige oder leichte Dysplasien. 27 wiesen Metaplasien auf, 18 waren normal oder inflammatorisch, 1358 Proben wurden von der ASC als benigne (Grad I) klassifiziert. Der MG dieser Gruppe war mit $0,064 \pm 0,014$ signifikant ($p < 0,0005$) kleiner im Vergleich zu den Gruppen II und III, 21 enthielten zu wenig Material. Lediglich fünf Proben wurden durch die CY als schwere Dysplasie eingestuft, weitere 41 als leichte oder mittelgradige Dysplasie, die übrigen waren metaplastisch, normal oder inflammatorisch.

Vorläufig wurden nach weiterführender Diagnostik 23 Tumoren festgestellt, entsprechend einer Prävalenz von 1,5 %. Bei einem Schwellenwert von 0,1 für den MG betrug die Sensitivität der ASC 87 % bei einer Spezifität von 92 %. Unter Einschluss der schweren Dysplasien als endoskopisch zu

überprüfende Befunde ergibt sich für die CY eine Sensitivität von 83 % bei einer Spezifität von 97 %.

Der Einsatz der ASC und CY sollten nun in Form einer kontrollierten prospektiven randomisierten Studie gemeinsam mit einem Radiologischen Verfahren (Low dose CT und/oder digitale Projektionsradiographie) an dem hier untersuchten Patientengut mit erhöhten Lungenkrebsrisiko überprüft werden.

V59: Lungenkrebsrisiken im Steinkohlenbergbau: Eine Mortalitätsstudie unter Berücksichtigung von Quarzstaubexposition und Pneumokonioseentwicklung

Peter Morfeld¹, Konrad Lampert², Michael Emmerich², Hans Leopold Reischig², Hans-Guido Klinkner³, Hans-Dieter Bauer⁴, Christa Stegmaier⁵, Hartwig Ziegler⁵, Georg Dhom⁶, Claus Piekarski¹

¹ Institut für Arbeitswissenschaften der RAG Aktiengesellschaft, ² Arbeitsmedizinisches Zentrum Hirschbach, Deutsche Steinkohle AG, ³ Hauptabteilung Arbeitssicherheit der Saarbergwerke AG, ⁴ Institut für Gefahrstoff-Forschung der Bergbau-Berufsgenossenschaft, Bochum, ⁵ Krebsregister Saarland, Statistisches Landesamt Saarbrücken, ⁶ Tumorzentrum Homburg

Quarzstäube gelten als humankarzinogen und Lungenkrebs nach Vorliegen einer Silikose wird als Berufskrankheit anerkannt. Steinkohlenbergleute sind von dieser Regelung ausgenommen. Ziel ist die Untersuchung des Zusammenhangs von Staubeexposition, Pneumokonioseentwicklung und Lungenkrebsrisiko bei Steinkohlenbergleuten.

An 4581 Steinkohlenbergleuten des Saarbergbaus wurde ein Mortalitäts-Follow-up von 1980 bis 1998 durchgeführt. Über 30 000 gravimetrische Messwerte wurden verwendet, um Expositionen gegenüber Kohlenruben- und Quarz-A-Staub für die Zeitspanne von 1980 bis 1998 zu schätzen. Für ältere Zeitspannen wurde auf tyndallometrische Messwerte zurückgegriffen und es wurden Imputationsverfahren benutzt (niedrige und hohe Extrapolation). 95 455 Röntgenbilder wurden neu nach ILO 1980 eingestuft. KSS-Analysen und Cox-Modellierungen wurden durchgeführt.

Die mittlere individuelle Konzentration lag bei 2,79 mg/m³ (3,75 mg/m³, hohe Extrapolation) für Kohlenruben-A-Staub und 0,23 mg/m³ (0,29 mg/m³) für Quarz-A-Staub bei einer durchschnittlichen Expositionsdauer von 30,2 Jahren. Das Risiko der Entwicklung einer Pneumokoniose > 1/0, ILO 1980 lag bei 23,5 % (0,95 % KI: 14,4 %–37,0 %) nach einer Untertagezeit von 40 Jahren. Cox-Modelle für CWP = 1/1 zeigten hochsignifikante positive Koeffizienten für die kumulierte Quarz-A-Staubexposition. Als SMR ergab sich für die Lungenkrebsmortalität 0,79; unter Bergleuten mit CWP > 1/0 1,57 (p < 5 %). 150 unabhängige Wiederholungsrechnungen von Cox-Modellen fanden einen mittleren Koeffizienten für die Nicht-Quarzstaubexposition (mg Schichten/1000 m³) von 0,18 (stets p > 0,12) und -0,18 (stets p > 0,09) für die Quarz-A-Staubexposition (mg Schichten/1000 m³).

Die beobachtete Pneumokoniose ist untypisch und stellt sich eher als eine Silikose dar. Trotz der hohen Quarzstaubexposition konnte keine positive Assoziation zum Lungenkrebsrisiko gefunden werden. Da eine direkte Kausalbeziehung zwischen Lungenfibrose und Bronchialkrebs nicht

plausibel ist, ergibt sich als eine Interpretation dieser Ergebnisse, dass die Pneumokoniose als Biomarker für die Empfindlichkeit gegenüber Lungenkrebs fungiert. Die Studie bestätigt die Sonderrolle der Steinkohlenbergbaustäube.

V60: Wertigkeit der Einzelkomponenten der inhalativen Expositionen am Arbeitsplatz atemwegssymptomatischer Arbeiter aus dem Getriebebau

Astrid Heutelbeck¹, Edna Rinnau², Reinhard Nöring², Joachim Stork³, Gabriela Förster², Thomas Rabente³, Tomas Glade³, Isabel Warfolomeow⁴, Ernst Hallier¹

¹ Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Georg-August-Universität Göttingen, ² Gesundheitsschutz Volkswagen Werk Kassel, ³ Maschinenbau- und Metall-Berufsgenossenschaft, Fachstelle „Gefährliche Arbeitsstoffe“, ⁴ Süddeutsche Metall-Berufsgenossenschaft, Sachgebiet „Biologische Noxen“, ⁵ Gesundheitswesen Audi AG Ingolstadt

Ziel der vorliegenden Studie war die Erfassung der atemwegsrelevanten Exposition am Arbeitsplatz von 23 atemwegssymptomatischen Arbeitern aus dem Getriebebau.

Nach den BIA-Methoden wurden an 15 Kühlschmierstoff (KSS) exponierten Arbeitsplätzen wassermischbare (n = 8) und nicht wassermischbare (n = 7) KSS gemessen, zum Teil ergänzt durch Messungen auf Schimmelpilze und Endotoxine. Die 23 an diesen Arbeitsplätzen tätigen atemwegssymptomatischen Arbeiter (über 50 % mit allergischem Asthma durch Pollen, Hausstaubmilben u. a.) berichteten überwiegend auch über arbeitsplatzbezogene Beschwerden, die anhand der betriebsärztlichen Dokumentation, der Anamnese, der Bodyplethysmographie, dem Peakflow-Protokoll und ggf. dem Metacholintest verfolgt wurden.

Die gemessenen KSS-Werte an allen 15 Arbeitsplätzen (0,25–10; Mittelwert 1,64; Median 0,7 mg/m³) lagen mit einer Ausnahme weit unterhalb des Grenzwertes von 10 mg/m³ E (TRGS 900). Die Endotoxinwerte waren an nur einem Arbeitsplatz mit zentraler KSS-Einspeisung auf 230 erhöht (derzeit diskutierter Luftgrenzwert von 50 EU/m³). An einem weiteren Arbeitsplatz mit eigenem KSS-Kreislauf wurden grenzwertige Endotoxin- und KSS-Werte dokumentiert. In der Messung auf Schimmelpilze fanden sich zwischen 103 und 470 KBE/m³ Luft (Mittelwert 290, Median 294 KBE/m³), die sich in der Anzuchtung als Penicillium, Cladosporium, Eurotium, Aspergillus, Aureobasidium und Chrysomya Spezies analog der Außenluftreferenz identifizieren ließen. Die Beschwerden und Lungenfunktionsparameter korrelierten nicht mit der Höhe der gemessenen Expositionen.

Da die arbeitsplatzbezogenen Beschwerden auch weit unterhalb der Grenzwertkonzentrationen aufraten, sind individuelle Dispositionsfaktoren zu diskutieren. Über 50 % der atemwegssymptomatischen Arbeiter wiesen eine bronchiale Hyperreaktivität auf. Präventiv sollte diesem Umstand bei der Expositionsbeurteilung allergen wirksamer Aerosole Rechnung getragen werden. Derzeit ist allerdings kein kommerziell erhältlicher Kit zum Nachweis einer Sensibilisierung durch die gefundenen Schimmelpilz-Spezies verfügbar. Erste eigene Arbeiten zeigen die Geeignetheit des Immunoblots in dieser Fragestellung.

Haut

V61: Der Einfluss von Hautschutzcremes auf die Penetration von Lösungsmitteln durch die Haut

Gintautas Korinth¹, Stefan Geh, Hans Drexler
Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg

Entscheidungsträger des Gesundheitswesens sind durch die Einführung des Begriffes „evidenzbasierte Leitlinien“ in das Sozialgesetzbuch zur Anwendung von Erkenntnissen der evidenzbasierten Medizin verpflichtet. Das Ziel der experimentellen Studie war es zu prüfen, ob Hautschutzcremes das Eindringen von Lösungsmitteln durch die Haut verringern.

Mittels der Diffusionszelle nach Franz wurde die Penetration von 1,2,4-Trimethylbenzol (TMB), Ethylenglykol (EG), 1,2-Propylenglykol (PG) und Isopropanol (IPA) durch exzidierte Humanhaut mit einem validierten Verfahren geprüft. Die Stoffe wurden in reiner Form sowie in 10- und 50%er Verdünnung auf unbehandelte und auf mit Hautschutzcreme (für diesen Zweck empfohlen) behandelte Haut appliziert. Die Exposition erfolgte unter arbeitsplatzrelevanten Bedingungen über 8 Stunden hinweg. Die gewonnenen Proben wurden gaschromatographisch mittels Headspace analysiert.

Die getesteten Stoffe wiesen ein gutes Penetrationsvermögen durch die Haut bei vergleichbarer Kinetik auf. In 50%er Verdünnung, wobei bei Verwendung von Reinstoffen nicht die absolut höchsten Mengen aufgenommen wurden, penetrierten alle Teststoffe in Gegenwart von Hautschutzcremes in höherer Menge durch die Haut als ohne Anwendung von Hautschutzcremes. Die Unterschiede betragen bis zu 400 % (EG). Bei TMB und IPA war besonders in den ersten 30 Min. eine deutliche Penetrationsbeschleunigung durch Hautschutzcremes zu beobachten (35 vs. 1,7fach). Auch bei 10%er Konzentration zeigte sich bei TMB, EG und IPA eine erhöhte Aufnahme durch Anwendung von Hautschutzcreme, die jedoch geringer war, als bei 50%er Verdünnung.

Lösungsmittel penetrieren besser durch die Haut in Gemischen als in Reinform. Die Anwendung von Hautschutzcremes führt offensichtlich zu einer beschleunigten Penetration von Arbeitsstoffen durch die Haut und auch zu einer erheblich höheren Gesamtaufnahme. Ein protektiver Effekt von Hautschutzcremes lässt sich mit diesem Modell damit nicht belegen. Beim Umgang mit potenziell toxischen, gut durch die Haut penetrierenden Arbeitsstoffen muss bei Anwendung von Hautschutzcremes geprüft werden, ob diese nicht zur beschleunigten Penetration führen (penetration enhancement).

V62: Abhängigkeit der inneren Belastung vom Hautzustand der Zeitungsdrucker

Gintautas Korinth¹, Thomas Göen², Hans Drexler¹

¹ Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg, ² Institut für Arbeitsmedizin der RWTH Aachen

Die Haut kann einen relevanten Aufnahmepfad für Arbeitsstoffe darstellen. Das Ziel der Studie war es zu prüfen, ob der Hautzustand der Hände und Unterarme einen Einfluss auf die Höhe der inneren Belastung bei Zeitungsdruckern hat.

Bei 28 männlichen Druckern (Alter: 23–60, Median: 47 J.) einer Zeitungsdruckerei wurde der Hautzustand der Hände und Unterarme vom selben Arzt inspiziert und die Bean-

spruchung in Form von Rötung und Schuppung erfasst sowie unmittelbar in Schweregrade eingeteilt. Mittels des transepidermalen Wasserverlustes (TEWL) erfolgte die Objektivierung der individuellen Hautbarrierefunktion im Handrücken- und Unterarmbereich. Im Rahmen einer standardisierten Befragung wurden Angaben zur individuellen Hygiene und Anwendung von persönlichen Körperschutzmaßnahmen gewonnen. Die innere Belastung mit Butoxyethoxyessigsäure (BEAA) wurde im Nach-Schicht-Urin bestimmt.

Sowohl mittels ärztlicher Befunderhebung, als auch mit dem objektiven Messverfahren (TEWL) zeigte sich ein Trend zur höheren Konzentration von BEAA im Urin mit zunehmender Beanspruchung der Haut (klinisch objektivierbare Hautbeanspruchung: p = 0,119; TEWL: p = 0,058). Ein Confounding durch Atemschutz oder Hautschutzcreme konnte ausgeschlossen werden. Mit zunehmender Häufigkeit des Händewaschens und mit zunehmender Tragedauer der Gummihandschuhe fand sich ebenfalls ein Trend zu höheren BEAA-Werten im Urin. Eine Abhängigkeit der BEAA-Konzentration im Urin von der Reinigungsdauer der Druckmaschinen (Nettoexposition) fand sich dagegen nicht.

Unsere Ergebnisse zeigen konsistent eine Abhängigkeit der inneren Belastung von Parametern, die eine Hautbeanspruchung anzeigen. Die geschädigte Haut kann offensichtlich die innere Belastung der Drucker mit toxikologisch relevanten Arbeitsstoffen deutlich erhöhen. Das Biomonitoring eignet sich als Instrument der Prävention bei gut über die Haut resorbierbaren Arbeitsstoffen, sowohl zur Beurteilung der Effektivität von Schutzmaßnahmen (Primärprävention) als auch zur Erfassung besonders gefährdeter Arbeitnehmer (Sekundärprävention).

V63: Zum Stellenwert der atopischen Disposition bei Berufsbedingten Hautveränderungen bei Auszubildenden in der Metallindustrie – eine 3-Jahres-follow-up-Studie

Matthias Nübling¹, Nenad Kralj², Denis Lauff², Friedrich Hofmann², Markus Helfrich³

¹ FFAS: Freiberger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin, ² BUGH Wuppertal: Bergische Universität Gesamthochschule Wuppertal, ³ BMW Group, PM-52 Arbeitssicherheit, Ergonomie und Umweltschutz, München

Im Gegensatz zum die Lebensmittelindustrie betreffenden Forschungsstand ist der Stellenwert der atopischen Disposition für die Entwicklung von Hautveränderungen in der Metallindustrie bisher weitgehend ungeklärt. Ziel der Studie ist es, zur Verbesserung der Datenlage anhand einer 3-Jahres-follow-up-Studie bei Auszubildenden in der Metallbranche beizutragen.

n = 185 Auszubildende aus dem Metallgewerbe wurden im Zeitraum von 36 Monaten insgesamt fünfmal mit einem standardisierten Fragebogen befragt. Themen waren die berufliche wie außerberufliche Hautbelastung, Symptome der Hautveränderung und Hautschutzmaßnahmen. Bei der ersten Befragung wurde zudem der Atopiescore nach Diepgen ermittelt. In der Analyse wurde mittels bi- und multivariater statistischer Verfahren geprüft, welchen Einfluss die atopische Disposition neben der beruflichen Exposition und der Anwendung von Hautschutzmitteln auf das Auftreten von Hautveränderungen im Beobachtungszeitraum hat.

Innerhalb des gesamten Beobachtungszeitraums von 36 Monaten traten n = 94 neue Fälle von trockener oder sprö-

der Haut an den Händen auf, was einer Inzidenz von 51 % entspricht. Die multivariate Analyse (logistische Regression) zeigte, dass eine erhöhte berufliche Exposition, eine nicht regelmäßige Verwendung von Hautschutzcremes sowie ein erhöhter persönlicher Atopiescore je einen signifikanten Einfluss auf die Inzidenz ausübten (G(Model) = 19,1, df = 3, $p < 0,001$, Hos.-Lem. C = 4,5, df = 7, $p > 0,70$).

Nach unseren Ergebnissen steht das gehäufte Auftreten von berufsbedingten Hautveränderungen bei Auszubildenden in der Metallindustrie in Zusammenhang mit erhöhter beruflicher Exposition, vernachlässigtem Hautschutz und atopischer Veranlagung. Das Vorliegen einer atopischen Disposition sollte daher bei der Berufswahl berücksichtigt werden. Dessen ungeachtet bleiben die Verminderung der Exposition und die Verwendung von geeignetem Hautschutz die wichtigsten Präventionsmaßnahmen.

V64: Das atopische Palmarekzem in der berufsdermatologischen Begutachtung

Ute Probst¹, Jürgen Budde¹, Hagen Trommer², Ute Witting³
¹ Praxis für Dermatologie und Allergologie, Marl, ² Institut für Experimentelle Dermatologie an der Universität Witten-Herdecke, ³ Institut für Arbeitsmedizin der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

In diese Studie wurden insgesamt 450 berufsdermatologische, wissenschaftlich begründete Gutachten mit der Diagnose Handekzem einbezogen. Ziel war es, die Bedeutung der Atopie und des atopischen Palmarekzems mit konkreten Zahlen zu belegen und einheitliche Kriterien für die berufsdermatologische Zusammenhangesbegutachtung zu erarbeiten.

Deskriptive Auswertung der erhobenen Daten: Alter, Geschlecht, Beruf, Zeitpunkt des ersten Auftretens der Hautveränderungen, Lokalisation und Verlauf der Erkrankung, Diagnosen, Epikutantest-Ergebnisse (klinische und berufliche Relevanz), Atopie-Kriterien nach Diepgen sowie nach Hanifkin und Rajka.

84 % der Untersuchten wurden nach klinischen Kriterien als Atopiker identifiziert, 74 % mit atopischem Palmarekzem, darunter 65 % mit beruflicher Relevanz. Der Atopiescore nach Diepgen erbrachte in 22 % der Fälle, der Atopiescore nach Hanifkin und Rajka in 56 % der Fälle eine Übereinstimmung mit den klinischen Diagnosen. 10 % der 450 evaluierten Fälle konnten als berufsbedingtes allergisches Kontaktekzem identifiziert werden. Für die geforderte Differenzierung zwischen einem grundsätzlich anlagebedingten Leiden und einem berufsbedingten Anteil der Hauterkrankung werden Beurteilungskriterien entwickelt, die nach dem Rang ihrer kausalitätsrelevanten Trennschärfe als A-Kriterien (Lokalisation und Verlauf) und B-Kriterien (Morphe und Epikutantest) definiert werden.

Die zur Atopie und zum atopischen Palmarekzem erhobenen Daten lassen es dringend geboten erscheinen, die Effizienz der zur Verfügung stehenden Atopiescores zu überprüfen und geeignete diagnostische Kriterien zu entwickeln, die zur Frage der Berufsfindung/Berufseignung eine frühzeitige Prävention und eine Verbesserung des Hautschutzes von Atopikern ermöglichen. Die zur Beurteilung der Kausalität vorgeschlagenen Kriterien könnten dazu beitragen, die Zusammenhangesbegutachtung auf der Basis klarer und einheitlicher Kriterien qualitativ zu verbessern.

Aus der Wissenschaft für die Praxis

V65: Exposure standards for non-infectious bio-aerosols – experiences with endotoxins and wheat flour allergens

Dick Heederik
 Institute for Risk Assessment Sciences, University Utrecht, The Netherlands

The last few years the Dutch Health Council has been asked to deduce health based exposure standards for two types of bio-aerosols, endotoxins and wheat flour allergens. Endotoxin exposure occurs in many agricultural industries and occurs when environments are contaminated with Gram negative bacteria like in pig farming (through faeces) or potato processing (through recycled processing water). Health effects mainly involve respiratory symptoms and lung function changes that develop as a result of mainly neutrophil induced inflammatory responses. Wheat flour exposure occurs in small and industrial bakeries and several wheat proteins can lead to IgE mediated sensitisation and eventually respiratory allergies including allergic rhinitis and asthma.

The Dutch Expert Committee on Occupational Standard considered the scientific evidence for both agents and proposed standard for both agents. The approaches were clearly different. For endotoxins a classical No Observed Adverse Effect Level approach was followed using evidence from an experimental exposure study in human volunteers. For wheat flour the approach was more complex because a) measurement methods for allergens are not widely available and b) recent evidence suggested that an exposure threshold below which sensitisation does occur does not exist for several occupational allergens. The Committee therefore evaluated the slope of the wheat dust exposure (and not allergen) – wheat sensitisation relationship, made assumptions about the background sensitisation rate in the general population, and calculated exposure levels at which excess sensitisation risks of 0.1, 1 and 10 % occur. Based on these choices the Minister of Social Affairs can make a final decision about an acceptable excess health risk level. This approach has some resemblance with standard setting for genotoxic carcinogens in the Netherlands for which group of agents no threshold is assumed as well. However, the excess risk levels for sensitising agents differ considerably. Some remarkable aspects of the standard setting process will be highlighted and specific attention will be given to some problems regarding implementation of these standards.

V66: Das Grenzwertkonzept der novellierten Gefahrstoffverordnung und arbeitsmedizinische Vorsorge

Wolfram-Dietmar Schneider¹, Ernst Hallier², Helmut Klein³
¹ Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin, ² Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin der Georg-August-Universität Göttingen, ³ Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit

In den Vorgesprächen zur Novellierung der Gefahrstoffverordnung ist mit dem so genannten Ampelmodell ein neues Grenzwertkonzept zur Diskussion gestellt worden. Danach kennt die VO zukünftig Akzeptanz- und Toleranzgrenzwerte. Die Akzeptanzgrenzwerte (AGW, auch: Arbeitsplatzgrenzwerte) entsprechen den traditionellen MAK-Werten oder bei krebszeugenden Stoffen Werten mit einem akzeptierten Risiko. Bei ersteren handelt es sich definitions-

gemäß im Regelfall um Schwellenwerte, bei deren Einhaltung „im allgemeinen“ keine Beeinträchtigung der Gesundheit zu erwarten ist. Weitere Maßnahmen sind dann nicht erforderlich. Im zweiten Fall ist bei der Festlegung Konsens über das akzeptierte Risiko zu finden, bei dessen Unterschreitung ebenfalls auf weitere Maßnahmen am Arbeitsplatz verzichtet werden kann.

Hinsichtlich der arbeitsmedizinischen Vorsorge ist dagegen festzustellen, dass diese in keiner der Kategorien von AGW überflüssig wird. Da die Risiken aber durch Konsens begrenzt sind oder sich auf besonders empfindliche Personen bzw. besondere Situationen beschränken, sind für den Umgang mit Gefahrstoffen bei Einhaltung der AGW so genannte Angebotsuntersuchungen vorgesehen. Da mit der Novellierung der GefStoffV auch die Beratungsaufgaben der Betriebsärzte akzentuiert werden, bleibt zu hoffen, dass dieses Angebot von den Beschäftigten richtig verstanden und sowohl umfassend wie rechtzeitig genutzt wird.

Bei Nichteinhaltung der Grenzwerte sind für die im Anhang der GefStoffV aufgeführten Gefahrstoffe Pflichtuntersuchungen durchzuführen. Bei diesen gelten die bisherigen Festlegungen und Rechtsfolgen. Der Unterausschuss Arbeitsmedizin des AGS hat die Liste dieser Gefahrstoffe überprüft. Dabei wurden alle bisherigen und neu vorgeschlagenen Indikationen nach vier Gesichtspunkten diskutiert: 1. Wie groß ist das Gefährdungspotenzial? 2. Gibt es validierte diagnostische Verfahren? 3. Worin besteht das präventive Potenzial? 4. Welche Form der Vorsorgeuntersuchung ist bei welcher Exposition angezeigt? Das Ergebnis dieser Diskussionen ist auf den AGS-Seiten der BAuA-Homepage dokumentiert. Der Vortrag behandelt die wichtigsten Änderungsempfehlungen.

Der Toleranzgrenzwert bestimmt die Grenze oberhalb der mit einem Stoff nicht umgegangen werden darf. Von diesem Verbot können nach den derzeitigen Überlegungen nur besonders geeignete Betriebe durch ein Zulassungsverfahren ausgenommen werden. Dass dann ebenfalls arbeitsmedizinische Vorsorge greifen muss, dürfte selbstverständlich sein.

V67: Beruf und Atemwegserkrankungen

Vera van Kampen, Rolf Merget, Thomas Brüning
 Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Bochum

Arbeitsbedingte obstruktive Atemwegserkrankungen sind häufig. Anhand der internationalen Literatur und der Daten der gewerblichen Berufsgenossenschaften Deutschlands wurden die Angaben der jährlichen Inzidenzen bzgl. berufsbedingter obstruktiver Atemwegserkrankungen sowie die entsprechenden auslösenden Substanzen in verschiedenen Ländern ausgewertet und verglichen.

Die jährliche Inzidenz bezogen auf 1 Mio. Arbeiter liegt für Frankreich im nationalen Durchschnitt bei 25,7 (regionales Maximum: 73) [Kopferschmitt-Kobler et al., 2002], für Südafrika bei 13,1 (regionales Maximum: 37,6) [Hnizdo et al., 2001] und für Finnland stieg sie von 154 (1990) auf 205 im Jahr 1995 [Karjalainen et al., 1998]. Für Deutschland wurde laut Unfallversicherung eine Inzidenz von 51,2 ermittelt. Nach der Berufskrankheiten-Dokumentation (BK-DOK) belief sich im Jahr 2000 die Zahl der bestätigten Fälle einer BK 4301 (allergisch bedingte obstruktive Atemwegserkrankungen) auf 850, die der BK 4302 (chemisch-irritativ bedingte obstruktive Atemwegserkrankungen) auf

220 und die der BK 1315 (Isocyanaterkrankungen) auf 45. Als Hauptauslöser der BK 4301-Fälle gelten Mehlstaub (41,1 %), Naturlatex (15,6 %), Staub von Nahrungs- und Futtermitteln (14,7 %), Obst, Gemüse, Pflanzen (3,3 %) sowie Holz- und Korkstaub (2,7 %); Auslöser der BK 4302-Fälle sind vor allem Schweiß- und Schneidrauche (17 %), Löse- und Verdünnungsmittel (9,8 %), Konservierungs- und Desinfektionsmittel (2,8 %) sowie Haarwellmittel und wasser- verdünnbare Lacke (je 2,7 %). Literaturrecherchen ergaben, dass die Reihenfolge der auslösenden Substanzen von Land zu Land variiert. So sind in Deutschland 37 %, in Frankreich 23,3 %, in Finnland 24,5 %, in Quebec 14 %, in England 9 % und in Michigan bzw. New Jersey nur weniger als 3 % der berufsbedingten Asthmafälle auf Mehlstaub zurückzuführen [Kopferschmitt-Kobler et al. 2002].

Berufsbedingtes Asthma spielt weltweit eine bedeutende Rolle, wobei sich große Abweichungen sowohl bzgl. der Inzidenzen als auch der auslösenden Substanzen von Land zu Land zeigen. Dies beruht vermutlich auf den regionalen Unterschieden in der industriellen Infrastruktur und den arbeitshygienischen Standards. Sicher haben aber auch die jeweiligen gesetzlichen Rahmenbedingungen und verschiedenen Erfassungssysteme einen Einfluss.

V68: Atemwegserkrankungen in der Landwirtschaft

Katja Radon
 Institut und Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin der Ludwig-Maximilians-Universität München

Obstruktive Atemwegserkrankungen zählen zu den häufigsten Berufskrankheiten der Landwirte. Im Rahmen der europäischen Landwirtschaftsstudie sollte daher die Prävalenz von Atemwegsbeschwerden bei Landwirten standardisiert erhoben werden und mit der Prävalenz in der Allgemeinbevölkerung verglichen werden. Durch den Vergleich der Prävalenzen von Atemwegsbeschwerden in verschiedenen landwirtschaftlichen Produktionsarten sollten Risikobereiche erkannt werden.

In fünf europäischen Zentren (Dänemark, Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Schweiz, Spanien) wurden jeweils mindestens 1000 Landwirte mit einem standardisierten Fragebogen kontaktiert. Die Prävalenz von Atemwegssymptomen wurde für die Gruppe der 20- bis 44-jährigen Landwirte mit den Ergebnissen des European Community Respiratory Health Survey verglichen. In der zweiten Phase der Untersuchung wurden bei Landwirten in Produktionszweigen, für die sich in der ersten Untersuchungsphase ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung obstruktiver Atemwegserkrankungen gezeigt hatte, mit standardisierten Instrumenten Arbeitsplatzmerkmale erhoben und die Exposition gegenüber organischen Stäuben bestimmt. Weiterhin wurden Lungenfunktionsmessungen durchgeführt. Darüber hinaus erfolgten in einzelnen Zentren Allergietestungen.

Landwirte mit Tierhaltung wiesen eine signifikant niedrigere Prävalenz von Symptomen des allergischen Formenkreises auf als die im European Community Respiratory Health Survey untersuchte Allgemeinbevölkerung. Die Prävalenz von chronischem Auswurf war hingegen in der Gruppe der Landwirte mit Tierhaltung deutlich erhöht. Erstmals konnte für die Gruppe der Schafhalter ein erhöhtes Risiko für arbeitsplatzbezogene Atemwegssymptome ermittelt werden. Besonders der Risikofaktor scheint hier der Umgang mit Formaldehyd zur Klauenpflege zu sein. In der zweiten

Untersuchungsphase bestätigte sich die geringe Prävalenz von allergischen Sensibilisierungen bei Schweinehaltern durch Nachweis spezifischer IgE-Antikörper. Beschäftigte in Gewächshäusern wiesen im Gegensatz zu den Tierhaltern eine hohe Prävalenz allergischer Sensibilisierungen gegenüber berufsspezifischen Allergenen auf. Die Belüftung der Gebäude sowie die Temperatur in den Gebäuden waren signifikante Prädiktoren für das Auftreten von Atemwegssymptomen und Lungenfunktionseinschränkungen.

Unsere Ergebnisse weisen somit darauf hin, dass Landwirte mit Tierhaltung insbesondere von chronischen Bronchitiden betroffen sind, allergische Erkrankungen treten bei ihnen hingegen seltener als in der Allgemeinbevölkerung auf. Derzeit wird überprüft, ob Anwohner von landwirtschaftlichen Betrieben mit Intensivtierhaltung ebenfalls vor allergischen Erkrankungen geschützt sind.

Gefördert durch die Europäische Union, die Lieselotte und Dr. Karl Otto Winkler-Stiftung für Arbeitsmedizin, das Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung, die Schleswig-Holsteinische Landwirtschaftliche Berufsgenossenschaft, die Hannoverische Landwirtschaftliche Berufsgenossenschaft, Swiss National Science Foundation und BBW Switzerland.

V69: Endotoxine und arbeitsmedizinische Vorsorge

Marcus Oldenburg, Xaver Baur
Zentralinstitut für Arbeitsmedizin der Freien und Hansestadt Hamburg,
Ordinariat für Arbeitsmedizin der Universität Hamburg

Endotoxine kommen an zahlreichen Arbeitsplätzen, an denen organische Materialien verarbeitet werden, vor. Infolge mechanischer Manipulationen werden diese Zellwandbestandteile gramnegativer Bakterien aeroliert und von den Beschäftigten in z. T. hohen Konzentrationen inhalativ aufgenommen. Wissenschaftlich validierte Richt- oder Grenzwerte für Endotoxine in der Luft am Arbeitsplatz sind noch nicht etabliert.

Es werden die aktuelle Literatur und eigene Untersuchungen über Dosis-Wirkungs-Beziehungen zwischen der Endotoxinexposition und klinischen Befunden sowie Daten zur Schwellenwertfindung zusammengefasst.

In der Landwirtschaft, in naturproduktverarbeitenden Branchen (z. B. der Baumwollspinnerei) oder bei der Abfall- und Abwasserbehandlung sind bis zu 40 000 EU/m³ Atemluft gemessen worden. Die Spannweite des aktuell diskutierten „No Observed Adverse Effect Level“ (NOAEL) für Endotoxine reicht von 84 EU/m³ bis 1 800 EU/m³. In zahlreichen Kollektiven mit hoher Endotoxin-Belastung wurde eine signifikante Abnahme des FEV₁ beschrieben, korrespondierend mit akuten oder chronischen Atemwegssymptomen der Beschäftigten. Dabei zeigte sich eine Abhängigkeit von der Höhe der Endotoxinexposition. Mehrere Arbeitsgruppen zeigten darüber hinaus übereinstimmend, dass Exponierte während einer Arbeitsschicht eine akute Verschlechterung der Lungenfunktion entwickeln können.

Hohe Endotoxinexpositionen sind dosisabhängig auch aus eigener Erfahrung mit dem Auftreten von Atemwegsbeschwerden, obstruktiven Lungenfunktionsbefunden und mit bronchialer Hyperreagibilität assoziiert. Es ist zu empfehlen, höhergradig endotoxinexponierte Beschäftigte vor Tätigkeitsbeginn einer arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung einschließlich Anamneseerhebung und Lungenfunktionsanalyse zu unterziehen. Die Untersuchung sollte in derartigen Kollektiven beim Auftreten von Beschwerden und regelmäßig alle 2 bis 3 Jahre wiederholt werden.

V70: Aktuelles über Isocyanat-Belastungen mit besonderer Berücksichtigung der Expositionsquellen und der Hautresorption

Ute Latza, Xaver Baur
Ordinariat und Zentralinstitut für Arbeitsmedizin der Freien und Hansestadt Hamburg, Ordinariat für Arbeitsmedizin der Universität Hamburg

Isocyanate sind technisch hochwertige Stoffe, die v. a. für Farben, Lacke, Schaum- und Klebstoffe verwendet werden und Asthma bronchiale, chronische Bronchitis, exogen allergische Alveolitis und Hautekzem verursachen können.

Isocyanate werden überwiegend inhalativ als Gas, Dampf oder Aerosol (z. B. Lacknebel) im Bereich der Atemwege aufgenommen; sie erreichen aber auch die Lunge und andere Organe einschließlich des Blutes. Beim Abkühlen gasförmiger Isocyanate können alveolengängige Kondensations-Aerosole entstehen. Erhitzen von polyurethanhaltigen Materialien auf über 150 °C (z. B. bei Schneid-, Schleif- und Schweißarbeiten) geht mit der Bildung von monomeren Diisocyanaten und v. a. von niedermolekularen aliphatischen Isocyanaten wie Isocyanatäure und Methylisocyanat einher. Letztere können auch durch thermische Dekompositionen von stickstoffhaltigen Materialien (z. B. Bakelite in Chip-Platinen, Steinwollebeschichtungsmaterial) auftreten.

Neben der im Vordergrund stehenden inhalativen Exposition ist auch Hautkontakt mit toxischen, irritativen und allergischen Reaktionen zu beachten. Die perkutane Aufnahme ist wahrscheinlich ein Risikofaktor für respiratorische Isocyanaterkrankungen. In Kfz-Werkstätten wurden Isocyanate nach Lackierarbeiten mit einem semiquantitativen Verfahren auf zahlreichen Arbeitsflächen und -geräten und trotz Gebrauchs von Schutzhandschuhen auf Händen, Armen und Gesicht nachgewiesen.

Zum Regelwerk der Prävention von arbeitsbedingten Isocyanaterkrankungen zählen neben der Primärprävention die Gefährdungsanalyse, arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen (G27) und geeignete persönliche Schutzausrüstungen, wie sie die kürzlich veröffentlichte TRGS 430 zusammenfasst. Zu wenig beachtet werden bisher pyrolysebedingte Expositionen und der Hautkontakt. Es sollten auch für Isocyanatäure, für oligo- und präpolymere Isocyanate sowie für den Gesamtgehalt an Isocyanatgruppen Luftgrenzwerte festgelegt werden.

Umweltmedizin

V71: Untersuchungen zur Manganbelastung in der Allgemeinbevölkerung vor dem Hintergrund des aktuellen BAT-Wertes für Mangan im Blut

Michael Bader, Uwe Johansson, Renate Wrbitzky
Medizinische Hochschule Hannover, Abteilung Arbeitsmedizin

Mangan ist ein essenzielles Spurenelement, das vor allem mit der Nahrung aufgenommen wird. Für die Bewertung einer zusätzlichen arbeitsbedingten Belastung mit Mangan wurde im Jahr 2001 von der Arbeitsstoffkommission der DFG ein BAT-Wert von 20 µg/l im Blut abgeleitet. Im Rahmen von Biomonitoring-Untersuchungen wurden bei Patienten aus der Allgemeinbevölkerung mehrfach Mangan-Konzentrationen von bis zu 17 µg/l im Blut festgestellt, so

dass die diagnostische Aussagekraft dieses Parameters zu diskutieren ist.

Diese Ergebnisse gaben Anlass, die Hintergrundbelastung mit Mangan im Blut der Allgemeinbevölkerung aus dem Raum Niedersachsen zu untersuchen. Es wurden insgesamt 79 Blutproben von 59 Männern (20–73 Jahre, 14 Raucher) sowie von 20 Frauen (22–77 Jahre, 2 Raucherinnen) für eine Stichprobe herangezogen. Mangan im Blut wurde mittels Graphitrohr-Atomabsorptionspektrometrie nach einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft empfohlenen Verfahren analysiert. Die Nachweisgrenze beträgt 1 µg/l.

Die mittlere Mangankonzentration im Blut betrug 10,0 ± 2,6 µg/l (Median: 9,6 µg/l). Das 95. Perzentil lag bei 15 µg/l, der Maximalwert bei 17,2 µg/l. Es wurden keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen Männern und Frauen oder zwischen Rauchern und Nichtrauchern gefunden. Aufgrund der geringen Differenz zwischen dem Hintergrundspiegel des Mangans und dem aktuellen BAT-Wert ist eine Differenzierung zwischen der Allgemeinbevölkerung und exponierten Arbeitnehmern schwierig und nur bei hohen Mangankonzentrationen am Arbeitsplatz oder auf Gruppenbasis möglich. Die Korrelation zwischen äußerer und innerer Belastung, die der BAT-Wert-Evaluierung zugrunde gelegt wurde ($y = 1,46 \mu\text{g/l} * (100 \mu\text{g/m}^3) + 8,36 \mu\text{g/l}$), weist ein breites Konfidenzintervall auf. Daher ist es möglich, dass der BAT-Wert unterschritten werden kann, obgleich eine MAK-Überschreitung vorliegt.

Zur arbeitsmedizinischen Beurteilung einer beruflich bedingten Manganbelastung sollten daher die Biomonitoring-Ergebnisse gemeinsam mit den Ergebnissen für die äußere Belastung herangezogen werden.

V72: Pfade der korporalen Belastung der deutschen Allgemeinbevölkerung mit Schwer- und Edelmetallen

Jens Benemann¹, Nils Lehmann¹, Katja Bromen¹, Anja Marr¹, Margarete Seiwert², Christine Schulz², Karl-Heinz Jöckel¹

¹ Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (IMIBE) Universitätsklinikum Essen, ² Umweltbundesamt Berlin

Im Teilprojekt werden die Belastungspfade der Allgemeinbevölkerung mit Cadmium, Quecksilber, Platin und Gold (Cd, Hg, Pt, Au) untersucht.

Im Umweltsurvey 1998 wurde in einer repräsentativen Querschnittsstichprobe der 18- bis 69-jährigen Bevölkerung Deutschlands (n = 4 822) u. a. die korporale Belastung mit Umweltschadstoffen untersucht. Mittels schrittweiser multipler linearer Regression wurden aus potenziellen Prädiktoren die relevanten Einflussfaktoren selektiert.

Die Varianzaufklärung (VA) der Cd-Belastung im Blut ist 56,2 %, die VA für Cd im Urin (Volumenbezug) beträgt 46,0 %. Das Rauchverhalten (Beitrag zur VA im Blut 54,6 %, im Urin 14,9 %) wird einheitlich durch logarithmierte, aktuelle Zigarettenzahl und langfristige Rauchbelastung (Packungsjahre) abgebildet. Im Blut sind auch Hämatokritwert und Ferritin Spiegel relevante Faktoren. Die Hg-Belastung im Blut (VA 19,3 %) wird vor allem durch den kurzfristigen (2,9 %) und langfristigen (7,9 %) Fischkonsum, weniger durch die Zahl der Zähne mit Amalgam (2,2 %) erklärt. Die Hg-Belastung im Urin (VA 50,5 %) kann dagegen überwiegend auf die Zahl der Zähne mit Amalgamfüllungen (19,9 %), den Kaugummikonsum bei Amalgamträgern (6,3 %) und die Kreatininkonzentration (16,9 %), dagegen kaum auf

den Fischkonsum (0,2 %) zurückgeführt werden. Für Gold (Platin) im Urin konnte die Varianz zu 34,9 % (23,5 %) aufgeklärt werden. Die Kreatininkonzentration übernimmt 20,6 % (2,1 %), die Zahl der Zähne mit dentalem Edelmetall 8,6 % (12,5 %) der VA. Der Kaugummikonsum der Personen mit dentalem Edelmetall ist für beide Metalle relevant (Au 1,5 %, Pt 1,4 %). Ein Einfluss des Straßenverkehrs auf die Pt-Gehalte im Morgenurin konnte nicht nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse für Cd im Blut und Urin und Hg im Urin sind mit den vorangegangenen Surveys vergleichbar. Die VA für Hg im Blut konnte deutlich verbessert werden, ist aber weiterhin relativ niedrig. Für Gold und Platin liegen erstmals umfangreiche Daten zur Belastung der deutschen Allgemeinbevölkerung vor. Hier konnte dentales Edelmetall als wichtiger Belastungsfaktor identifiziert werden.

Das Projekt wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert (FKZ Ufoplan 20162214/04).



Karteikarten und Akten –
niemals sollen sie über
die Medizin triumphieren.

ERGODAT

ERGODAT sorgt mit seinen weiterentwickelten Programmen dafür, dass Arbeitsmediziner mehr Zeit für die Gesundheit haben.

ERGONODAT
ERGONOFIX
ERGONOMED
DATENTRANSFERBAUSTEIN



ERGODAT
DATENTECHNIK GmbH
ERGONOMISCHE LÖSUNGEN FÜR ARZT & BETRIEB
Roderbruchstraße 19 · 21 · 30655 Hannover
Telefon 05 11 / 54 09 20 · Fax 05 11 / 54 04 15

Besuchen Sie uns auf der
43. Jahrestagung der DGAAM in Dresden, Stand 8

V73: Mechanismus der Entstehung ozon-induzierter Atemwegssymptome bei Allergikern und Nicht-Allergikern: Bedeutung der sensiblen Innervation

Axel Fischer¹, Katrin Schierhorn², Gert Kunkel², David A. Groneberg¹

¹ Klinische Forschergruppe Allergologie, AG Arbeits- und Umweltmedizin, ² Asthma-Poliklinik, Charité Campus Virchow-Klinikum, Humboldt-Universität, Berlin

Ozon führt in arbeits- und umweltmedizinisch relevanten Konzentrationen zu einer Reizung der Schleimhaut der oberen und unteren Atemwege, der Mechanismus der Ozon-Effekte ist dabei jedoch ungeklärt. Die Rolle der Aktivierung sensibler Neurone für die Entstehung der Symptome wurde untersucht.

In der menschlichen Nasenschleimhaut von Allergikern und Nichtallergikern wurde die Innervation mit dem neuronalen Marker Protein-Gen-Produkt (PGP) 9.5 untersucht. Die sensible Innervation wurde hinsichtlich der Expression des proinflammatorischen Neuropeptids Substanz P und des für die Aktivierung der sensiblen Neurone wesentlichen Vanilloid-Rezeptors (VR)1 charakterisiert. Für die Ozonexposition wurde ein Air-Liquid-Interface Organkulturmodell für Resektionsproben der Nasenschleimhaut entwickelt. Proben wurden vor und nach 24-stündiger Begasung mit Raumluft oder Ozon (0,1 ppm) analysiert. Die quantitative morphologische Analyse erfolgte durch die computergestützte Auswertung konfokaler Laserscanning-mikroskopischer Bilder. Die Freisetzung der Neuropeptide wurde durch Konzentrationsmessung im Kulturmedium mittels ELISA-Technik bestimmt.

SP immunreaktive Neurone waren häufig ebenfalls immunreaktiv für VR1 und wurden bei Allergikern gegenüber Nichtallergikern in erhöhter Dichte in der Nasenschleimhaut nachgewiesen. Nach 24-stündiger Organkultur wurde eine geringfügige Abnahme der Dichte PGP- und SP-haltiger Nervenfasern beobachtet. Ozon hatte keinen Einfluss auf die Innervationsdichte. Die Neuropeptid-Freisetzung stieg gegenüber den Kontrollen (100 %) bei den Nichtallergikern auf 130 % für SP und 162 % für Neurokinin A (NKA). Bei Allergikern wurde eine noch stärkere Erhöhung auf 186 % für SP und 229 % für NKA gemessen.

Die Daten zeigen, dass eine umweltrelevante Ozonkonzentration zu einer Aktivierung sensibler Nervenfasern mit resultierender Freisetzung proinflammatorischer Neuropeptide führt. Die funktionelle Bedeutung des VR1-Rezeptors für die Aktivierung muss in weiteren Untersuchungen geklärt werden.

V74: Anstieg der Mutagenität von Dieselmotorenmissionen unter Volllast durch Abgasnachbehandlung mit einem Oxidationskatalysator

Jürgen Büniger¹, Jürgen Krahl^{2,3}, Olaf Schröder², Michael Müller¹, Ernst Hallier¹

¹ Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der Georg-August-Universität Göttingen, ² Fachhochschule Coburg, ³ Institut für Biosystemtechnik, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft

Arbeitsmedizinische epidemiologische Studien ergaben ein erhöhtes Lungenkrebsrisiko nach langjähriger Exposition durch Dieselmotorenmissionen (DME). Zurückgeführt werden die genotoxischen Wirkungen der DME auf die an den Partikeln (Ruß) adsorbierten polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) und deren Nitroderivate. Seit ca.

10 Jahren werden Oxidationskatalysatoren in Dieselfahrzeugen zur Emissionsminderung u. a. der PAK eingesetzt. Ein indirektes Maß für die kanzerogene Potenz der PAK von DME ist deren Mutagenität im AMES-Test. Um die Effektivität von Katalysatoren auf die Reduktion der PAK im Abgas zu testen, wurde deren Mutagenität im AMES-Test untersucht.

Die Mutagenität der DME wurde beim Betrieb eines Testmotors mit herkömmlichem Dieseldieselkraftstoff (DK) und Rapsölmethylester (RME, „Biodiesel“) untersucht. Der Abgasstrom bei fünf verschiedenen Laststufen wurde nach Abkühlung in einem Verdünnungstunnel über Glasfaserfilter geleitet. Das anhaftende Partikulat wurde schonend extrahiert und die lösliche organische Fraktion auf seine direkten und indirekten (nach metabolischer Aktivierung der PAK) mutagenen Eigenschaften in den AMES-Test-Stämmen TA98 und TA100 untersucht.

Durch die Abgasnachbehandlung mit dem Oxidationskatalysator wurde die Mutagenität bei DK- und RME-Betrieb bei den drei Laststufen im Teillastbereich abgesenkt. Im Leerlauf war die Mutagenität insgesamt sehr niedrig. Überraschenderweise stieg jedoch bei beiden Kraftstoffen die direkte Mutagenität im Volllastbetrieb an. Da die direkte Mutagenität von DME auf nitrierte PAK zurückgeführt wird, stellen wir die Hypothese auf, dass durch den Katalysator unter bestimmten motorischen Randbedingungen aus den PAK und den Stickoxiden (NO_x) des Abgases vermehrt Nitro-PAK gebildet werden. Für diese Hypothese spricht, dass bei Volllast auch die mit Abstand höchsten NO_x-Emissionen des Testmotors gemessen wurden.

Sollte sich bestätigen, dass die Mutagenität der DME nach der Abgasnachbehandlung mit einem Oxidationskatalysator auch bei anderen Motoren unter Vollgasbedingungen ansteigt, so müssen Vorrichtungen (z. B. Drehzahlbegrenzer) in Dieselfahrzeugen zur Verhinderung des Volllastbetriebs eingebaut werden. Insbesondere gilt dies für Dieselfahrzeuge an besonders kritischen Arbeitsplätzen in Hallen und unter Tage sowie in belasteten Umweltbereichen (z. B. Taxis und Busse in Innenstädten).

V75: DNA-Strangbrüche in Lymphozyten bei Müttern und Kindern aus einem Wohngebiet in Kokerei-Nähe – ein Vergleich der Ergebnisse des Comet Assays mit Daten des Ambient Monitoring, Biomonitoring und anamnestischer Erhebungen

Jürgen Hölzer¹, Boleslaw Marczyński², Georg Eberwein¹, Bernd Rossbach³, Dieter Gladke⁴, Martin Kraff⁴, Masen Sibai¹, Jürgen Angerer⁵, Ulrich Ranft⁶, Michael Wilhelm¹

¹ Abteilung für Hygiene, Sozial- und Umweltmedizin der Ruhr-Universität Bochum, ² Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Ruhr-Universität Bochum, ³ Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, ⁴ Landesumweltamt NRW, Essen, ⁵ Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, ⁶ Institut für Umweltmedizinische Forschung der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf gGmbH

In dieser Studie wurde untersucht, ob sich Kinder bzw. Mütter aus einem Wohngebiet im Umfeld einer Kokerei gegenüber einer Vergleichspopulation aus einer Region ohne größere industrielle Emittenten hinsichtlich der DNA-Schädigungen in Lymphozyten (Effektmonitoring, Comet Assay) unterscheiden. Dabei wurden die Ergebnisse des Comet Assays auf Einflüsse der Schwebstaub- und Benzo[a]pyren

(B[a]P)-Immissionen am Wohnort (Ambient Monitoring), der 1-OH-Pyren- und OH-Phenanthren-Ausscheidung im Urin (Biomonitoring) sowie der (Passiv-)Rauchexposition und anderer umfangreicher erhobener anamnestischer Angaben hin untersucht.

202 Mütter (23–51 Jahre) und 218 Kinder (5–8 Jahre) nahmen teil. Die Bestimmung der DNA-Strangbrüche und alkalilabiler Stellen in peripheren Lymphozyten fand mittels alkalischer Einzelzellgelelektrophorese (Comet Assay) statt. 1-OH-Pyren und die Summe des 1-, 2-(+)-, 3-, und 4-OH-Phenanthrens im Urin wurden mit HPLC/FD analysiert. Schwebstaub bzw. B[a]P im Schwebstaub wurden mittels Gravimetrie (LIB-Verfahren) bzw. HPLC quantifiziert.

Bei Müttern und Kindern aus dem belasteten Gebiet in Kokerei-Nähe [0,75–8,8 ng B[a]P/m³ Luft] war eine erhöhte Bildung von DNA-Strangbrüchen und alkalilabilen Stellen in Lymphozyten im Vergleich zum Kontrollkollektiv [0,14 ng B[a]P/m³ Luft] zu beobachten (Tail Extent Moment: Mütter, Kokerei-Nähe: Median 2,3 (95. Perzentil (P95) = 6,5; n = 127); Mütter, Kontrollgebiet: Median 1,5 (P95 = 3,0; n = 75) / Kinder, Kokerei-Nähe: Median 2,0 (P95 = 6,7; n = 151); Kinder, Kontrollgebiet: 1,3 (P95 = 1,9; n = 67). Zusätzlich zum Einfluss des Wohnortes (Kokerei-Nähe vs. Kontrollgebiet) hatte die Exposition gegenüber Passivrauch im Regressionsmodell einen signifikanten Einfluss auf die Höhe der DNA-Schädigung. 1-OH-Pyren und die Summe der 1,2(+),3,4-OH-Phenanthrene waren im belasteten Kollektiv deutlich erhöht, zeigten im Regressionsmodell allerdings keinen Einfluss auf die Höhe der DNA-Schädigung.

Das mittels Comet Assay erfasste Tail Extent Moment sollte als Summenparameter zur Abschätzung der Exposition lymphozytärer DNA gegenüber endogenen und exogenen Noxen interpretiert werden.

Die Untersuchungen wurden finanziert vom Ministerium für Umwelt und Naturschutz, NRW.

V76: Stellenwert von psychometrischen Leistungstests in Verbindung mit Persönlichkeitsstrukturanalysen in der Klinischen Umweltmedizin – eine Pilotstudie

Caroline E. W. Herr¹, Ines Kopka¹, Jan Drastig¹, Jens Mach¹, Hasso Sachs², Thomas Eikmann¹

¹ Institut für Hygiene und Umweltmedizin am Universitätsklinikum Gießen, ² Zentrum für Psychiatrie am Universitätsklinikum Gießen

Patienten der Umweltmedizinischen Ambulanz (UMA) klagen oft über Beschwerden des Nervensystems, Konzentrationsstörungen sowie Merkfähigkeitsverluste und erhalten F**,-Diagnosen nach ICD-10. Ziel einer Pilotstudie war es, die Ergebnisse identischer psychometrischer Instrumente und Persönlichkeitsstrukturtests bei UMA-Patienten und Probanden eines Pretests zum Thema Umwelt und Gesundheit zu vergleichen.

Benton-Test, d2-Test (Aufmerksamkeit-Belastung), CFT3 (Grundintelligenz, Skala 3, Form A, Teil I) sowie aus dem HAWIE (Hamburger-Wechsler Intelligenztest für Erwachsene) und IST-70 (Intelligenz-Struktur-Test) wurden ganz oder in Teilen eingesetzt, ebenso der FPI-R (Freiburger Persönlichkeitsinventar).

Von n = 42 UMA-Pat. und n = 39 Probanden, beide Gruppen Altersmedian 43 J., waren 41 % männlich, 34 % bzw. 28 % hatten Abitur und 34 % bzw. 21 % gaben Gedächtnis- oder Konzentrationsstörungen an. Im Benton-Test zeigten

insgesamt die Hälfte der UMA-Patienten, jedoch nur 21 % der Probanden, auffällige Ergebnisse. Diese pathologischen Befunde waren auch häufiger bei UMA-Patienten mit stärkerer „Verschlossenheit“ im FPI-R (χ^2 -Test $p = 0,06$). Dies galt ebenso für UMA-Patienten (56 %, 10/18) und auch Probanden (40 %, 2/5) mit bestehender F**,-Diagnose. Bei diagnostizierter Depressivität war der Benton-Test in beiden Kollektiven je zu 100 % auffällig (UMA-Pat. 3/3, Probanden 1/1).

Die eingesetzten psychometrischen Leistungstests führten bei UMA-Patienten in 91 % zu auswertbaren Ergebnissen. Sie sind damit in der klinischen Umweltmedizin effizient einsetzbar. Bekannte Zusammenhänge zwischen psychischen Faktoren (Verschlossenheit und Depressivität) und auffälligen Benton-Tests konnten dargestellt werden und müssen parallel zu den Testungen erfasst werden. Die weitere Erhebung soll bei UMA-Patienten mit auffälligem Benton-Test eine himnorganische Diagnostik beinhalten. Zudem soll eine Zweiterhebung durchgeführt werden und Patienten mit reaktiver Depression gleichartig untersucht werden.

Krebszerzeugende Arbeitsstoffe – Berufskrebs

V77: Brustkrebs und berufliche Exposition gegenüber Lösemitteln und Pestiziden entsprechend der Finnischen Job-Expositionsmatrix

Albert Nienhaus^{1,2}, Andreas Seidler², Norbert Hensel², Gudrun Roscher², Christine Solbach³, Manfred Kaufmann³, Gine Elsner², Timo Kauppiner⁴

¹ Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Bereich Epidemiologie, ² Johann-Wolfgang-Goethe-Universität, Institut für Arbeitsmedizin, ³ Johann-Wolfgang-Goethe-Universität, Abteilung für Geburtshilfe und Gynäkologie, ⁴ Finnish Institute of Occupational Health

In einer Fall-Kontroll-Studie wurde geprüft, ob eine berufliche Exposition gegenüber Lösemitteln und Pestiziden das Risiko für Brustkrebs erhöht.

Die Studie umfasst 693 Frauen mit neu diagnostiziertem Brustkrebs und 666 Frauen mit anderen gynäkologischen Erkrankungen. Mit einem Fragebogen wurden die Berufsanamnese sowie mögliche Konfounder erfasst. Mittels der Finnischen Job-Expositionsmatrix wurde aus den Angaben zur beruflichen Tätigkeit die Exposition gegenüber Lösemitteln und Pestiziden abgeschätzt. Odds Ratios (OR) sowie 95 %-Konfidenzintervalle für Lösemittel und Pestizide wurden unter Kontrolle für Konfounder berechnet.

Für Lösemittel ergab sich ein OR von 1,4 (95 % KI 0,7–2,7) in der niedrigen und eine OR von 1,2 (95 % KI 0,6–2,3) in der oberen Expositionsgruppe. Für Pestizide ergab sich ein OR von 1,0 (95 % KI 0,2–5,2) für die untere Expositionsstufe und ein OR von 8,5 (95 % KI 1,03–70,5) für die obere Expositionsstufe.

Es finden sich keine Hinweise auf ein erhöhtes Brustkrebsrisiko für Lösemittel. Bei Exposition gegenüber Pestiziden fanden sich Hinweise auf ein erhöhtes Brustkrebsrisiko. Allerdings war nur ein geringer Teil der Frauen (1,4 %) gegenüber Pestiziden exponiert. Pestizide als Risikofaktor für Brustkrebs sollten deshalb an einer größeren Studienpopulation weiter untersucht werden.

V78: Berufliche Risikofaktoren von Brustkrebs bei Frauen in der Region Bonn

Christiane Pier¹, Sylvia Rabstein¹, Beate Pesch^{1,2}, Hiltrud Brauch³, Ute Hamann⁴, Volker Harth¹, Christine Justenhoven³, Yon Ko⁵, Thomas Brüning¹
¹Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Institut der Ruhr-Universität Bochum, ²Institut für umweltmedizinische Forschung (IUF) der Universität Düsseldorf, ³Dr.-Margarete-Fischer-Bosch-Institut für Klinische Pharmakologie Stuttgart, ⁴DKFZ Heidelberg, ⁵Medizinische Universitäts- und Poliklinik Bonn

Die interdisziplinäre Studiengruppe „Gene-Environment Interaction and Breast Cancer in Germany“ (GENICA) führt im Rahmen des Deutschen Humangenomprojektes eine bevölkerungsbezogene molekular-epidemiologische Fall-Kontroll-Studie zu Risikofaktoren von Brustkrebs in der Region Bonn durch. Bisher wurden anhand von 504 Fällen und 593 Bevölkerungskontrollen berufliche Faktoren auf die Entstehung von Brustkrebs untersucht.

Mit einem standardisierten Interview wurden potenzielle Einflussfaktoren von Brustkrebs erhoben. Für die Untersuchung beruflicher Einflüsse wurden alle mindestens ein Jahr lang ausgeübten Berufe erfasst. Die Berufstitel wurden nach der *International Standard Classifications of Occupations* (ISCO 1988) kodiert. Für jede Probandin wurde der am längsten ausgeübte Beruf ermittelt und die ISCO-Kodierung in die Berufsordnungsgruppen (BOG) des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Nürnberg, übertragen. Für Berufsgruppen mit mehr als 10 Frauen wurden Assoziationen mit der Entstehung von Brustkrebs untersucht. Odds Ratios (OR) und 99 % Konfidenzintervalle (KI) wurden unter Berücksichtigung des Altersmatchings durch bedingte logistische Regression ermittelt (SAS PHREG). Referenzgruppe waren alle Frauen, deren am längsten ausgeübter Beruf nicht in die betrachtete Berufsgruppe fiel.

Insgesamt wurden 174 Berufstitel von 1097 Frauen aus der Region Bonn als am längsten ausgeübter Beruf kodiert. Die Berufskodes wurden in BOG-Hauptgruppen übertragen, wobei 13 Gruppen mit mehr als 10 Nennungen vorkamen. Unter diesen 13 Berufsgruppen wurden keine signifikant erhöhten beruflichen Brustkrebsrisiken ermittelt. Lehrerinnen zeigten ein signifikant niedrigeres Brustkrebsrisiko (OR 0,39, 95 % KI 0,18–0,85).

Für die Entstehung von Brustkrebs konnten keine erhöhten Risiken für die in der Region Bonn typischen Berufsgruppen ermittelt werden. Für Lehrerinnen war das Brustkrebsrisiko signifikant niedriger.

V79: Nierenzellkrebs und berufliche Risikofaktoren: Verfahren der Expositionsbeurteilung

Sylvia Rabstein^{1,2}, Beate Pesch^{1,2}, Hermann M. Bolz¹, Thomas Brüning¹

¹Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Institut der Ruhr-Universität Bochum, ²Institut für umweltmedizinische Forschung (IUF) der Universität Düsseldorf, ³Institut für Arbeitsphysiologie an der Universität Dortmund (IfADo)

Stoffspezifische berufliche Belastungen können in Fall-Kontroll-Studien nur begrenzt zuverlässig erhoben werden. Oft stehen nur Angaben des Probanden zur Verfügung. Über Expertenabschätzungen können Berufsangaben genutzt werden, um für eine Berufsgruppe verlässlichere, für das Individuum aber ungenauere Expositionsbeurteilungen zu erzielen. Der Einfluss verschiedener Bewertungsverfahren auf die Risiko-

schätzung soll für Perchloroethylen (PER) und Lösungsmittel anhand einer Nierenzellkrebs-Studie vorgestellt werden.

Mit den Daten einer Fall-Kontroll-Studie (134 Fälle, 401 Kontrollen) werden verschiedene Verfahren zur Abschätzung einer stoffspezifischen Exposition eingesetzt: Selbstangabe von Expositionen und narkotischer Symptome als Zeichen hoher Exposition, Angaben zu beruflichen Tätigkeiten, Expositionsbeurteilung von Branchen durch die Datenbank CAREX und Anwendung von Job-Expositions-Matrizen (JEM). Odds Ratios (OR), und 95 % Konfidenzintervalle (KI) wurden mit bedingten logistischen Regressionen ermittelt, adjustiert nach Alter, Geschlecht und Rauchen.

PER-Exposition nach Selbstangabe ergab ein OR von 1,6 (95 % KI 0,6–4,4). Narkotische Symptome waren mit einem OR von 1,8 (95 % KI 0,6–6,0) assoziiert. Wurden anhand von CAREX Tätigkeiten in Branchen mit potenzieller PER-Exposition betrachtet, betrug das Risiko für den am längsten ausgeübten Beruf 1,8 (95 % KI 1,0–3,2). Bei Verwendung einer JEM war hohe Exposition gegenüber Entfettungsmitteln nicht mit einem Nierenkrebsrisiko verbunden (OR 1,0, 95 % KI 0,4–2,5). Metallfettung und -entfettung als Tätigkeit erbrachte ein Risiko von 5,6 (95 % KI 2,3–13,3). Auch für Lösemittelexposition ergaben sich unterschiedliche Risikoschätzungen. Eigenangabe („Lösemittel-Exposition“) zeigte ein signifikantes OR von 2,6 (95 % KI 1,5–4,4). JEMs lieferten keine signifikant erhöhten ORs (finnische JEM, „chlorierte Lösemittel“: OR 2,0, 95 % KI 0,9–4,7; britische JEM, „Lösemittel“: OR 1,5, 95 % KI 0,6–3,6 für hohe Belastung).

Die Art der Expositionsbeurteilung beeinflusst die Risikoschätzung. Bei Selbstangaben verbessert der Bekanntheitsgrad der Substanz die Validität. JEMs schätzen aufgrund der groben Einstufung der stoffspezifischen Exposition eher konservativ.

V80: Nierenzellkarzinom und berufliche Trichlorethylen-Exposition: Epidemiologische und molekular-genetische Ergebnisse einer Nachfolgestudie in Arnsberg/Sauerland

Thomas Brüning^{1,2}, Beate Pesch¹, Sylvia Rabstein¹, Bernd Wiesenhütter^{1,2}, Marga Lammert², Hiltrud Brauch², Gregor Weirich⁴, Hermann M. Bolz²

¹Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin (BGFA), Institut der Ruhr-Universität Bochum, ²Institut für Arbeitsphysiologie an der Universität Dortmund (IfADo), ³Dr.-Margarete-Fischer-Bosch-Institut für Klinische Pharmakologie, Stuttgart, ⁴Institut für Pathologie, Technische Universität München

Trichlorethylen (TRI) wurde 1996 durch die MAK-Kommission als Humankarzinogen (Gruppe A1) eingestuft. Aufgrund der anhaltenden Diskussion zur kreberzeugenden Wirkung von TRI sollte eine weitere Studie in einer Region durchgeführt werden, in der früher hohe berufliche Spitzenexpositionen gegenüber TRI vorkamen. Molekulargenetische Analysen am Tumormaterial sollten zusätzlich klären, ob TRI eine spezifische Mutation in dem Tumorsuppressorgen VHL erzeugt, die eine Zusammenhängebeurteilung in BK-Verfahren unterstützen würde.

Eine hospitalbasierte Fall-Kontroll-Studie wurde, nachfolgend auf die Studie von Vamvakas et al. (J Cancer Res Clin Oncol. 124: 374–382, 1998), in Arnsberg und Umgebung mit 134 Nierenzellkarzinomfällen und 401 Kontrollen durchgeführt, um das Nierenzellkrebsrisiko durch berufliche TRI-Exposition zu ermitteln. Die Exposition wurde mit einem Fragebogen erhoben; Spitzenkonzentrationen wurden indi-

rekt für prä-narkotische Symptome angenommen. Eine TRI-Exposition aufgrund der Berufsangaben wurde zusätzlich durch eine Job-Expositions-Matrix und durch die IARC-Datenbank CAREX bewertet. An Tumormaterial von 39 Fällen, darunter 17 mit beruflicher TRI-Exposition, wurden nach früher beschriebenen Methoden VHL-Mutationen untersucht.

Die Ergebnisse bedingter logistischer Regressionsanalysen, adjustiert nach Alter, Geschlecht und Rauchverhalten, bestätigten ein erhöhtes Nierenzellkrebs-Risiko für berufliche TRI-Exposition. Ein signifikant erhöhtes Risiko wurde für den am längsten ausgeübten Beruf in Industriebereichen ermittelt, für die in der IARC-Datenbank CAREX eine TRI-Exposition angenommen wird (OR = 1,8, KI 1,0–3,2). Exposition bei Metallfettung ergab ein noch deutlicher erhöhtes Nierenkarzinom-Risiko (OR = 5,6, KI 2,3–13,3). Das Auftreten prä-narkotischer Symptome als Indikator von TRI-Spitzenkonzentrationen war ebenfalls mit einem erhöhten Nierenzellkrebs-Risiko verbunden (OR = 3,7, KI 1,8–7,6). In der Gruppe der 22 nicht beruflich gegenüber TRI Exponierten fand sich bei zwei Fällen jeweils eine VHL-Mutation, wobei keine multiplen VHL-Mutationen zu verzeichnen waren. In der Gruppe der 17 beruflich TRI-Exponierten fanden sich bei 14 Fällen VHL-Mutationen im Tumorgewebe, darunter drei Mehrfachmutationen. In 9 von 14 Fällen ließ sich die vermutlich TRI-spezifische Mutation 454 C > T nachweisen.

Die neuen Ergebnisse unterstützen die Annahme einer Nephrokarzinogenität von TRI. Der Nachweis von VHL-Mutationen bei TRI-Exponierten kann als Hinweis für die Zusammenhängebeurteilung genutzt werden.

V81: Berufsköche und Aderhautmelanomrisiko

Andreas Stang¹, Andrea Schmidt-Pokrzywniak¹, Karl-Heinz Jöckel¹, Wolfgang Ahrens², Cornelia Baumgardt-Elms³, Christa Stegmater⁴, Norbert Bornfeld⁵

¹Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Universitätsklinikum Essen, ²Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS), ³Behörde für Umwelt und Gesundheit Hamburg, ⁴Epidemiologisches Krebsregister Saarland, ⁵Zentrum für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Essen

In der kürzlich erschienenen Arbeit von Guenel et al. (2001) wurde ein erhöhtes Risiko für Aderhautmelanome in der Gruppe der Köche beobachtet (Odds Ratio (OR) 3,8, 95 % Konfidenzintervall (95 % KI) 0,7–19,7). Unsere Arbeitsgruppe publizierte kürzlich die Ergebnisse zweier deutscher Fall-Kontroll-Studien zu arbeitsplatzbedingten Risikofaktoren von Aderhautmelanomen. Personen, die länger als 6 Monate als Nahrungsmittel- oder Getränkehersteller arbeiteten, hatten eine OR von 4,7 (95 % KI 1,0–22,0). Die korrespondierenden Branchenanalysen zeigten ebenfalls erhöhte Risiken für Personen, die in der Nahrungsmittelindustrie arbeiteten. Aufgrund dieser Befunde führten wir vertiefende Analysen zu dem Zusammenhang zwischen dem Kochberuf und dem Aderhautmelanom durch.

Wir führten eine krankenhauses- und eine bevölkerungs-basierende Fall-Kontroll-Studie durch und führten die Datensätze der Studien zusammen. Insgesamt wurden 118 Aderhautmelanompatienten und 475 Kontrollen, die hinsichtlich des Alters, Geschlechts und der Wohnregion vergleichbar waren, zu ihrer lebenslangen Berufsbiographie befragt. Teilnehmer wurden als Köche klassifiziert, wenn sie mindestens 6 Monaten als Köche gemäß der Internationalen

Standard-Klassifikation der Berufe (ISCO-68) gearbeitet hatten. Weiterhin wurden alle so definierten Köche eingestuft in a) solche, die am Herd kochten und b) solche, die Lebensmittel zubereiteten ohne am Herd zu kochen. Wir verwendeten konditionale logistische Regressionen zur Berechnung von OR und 95 % KI.

Köche, die jemals mehr als 6 Monate regelmäßig am Herd gekocht hatten, wiesen ein mehr als 6fach erhöhtes Risiko für Aderhautmelanome auf (OR = 6,1, 95 % KI 1,7–22,2). Das Risiko stieg mit der Anzahl der Jahre, die in diesem Beruf gearbeitet wurde (0,5–2,0 Jahre: OR = 4,0, 95 % KI 0,8–20,1; mehr als zwei Jahre: OR = 11,4, 95 % KI 1,6–81,9).

In Anbetracht der starken Risikoerhöhung für das Aderhautmelanom bei Köchen sollte dieser Zusammenhang weiter untersucht werden. Verschiedene Expositionen bei Köchen sind möglicherweise relevant. Hierzu gehören starkes Licht von Öfen, Infrarot- und Mikrowellenstrahlung sowie potenziell karzinogene Kochdämpfe.

V82: Die kanzerogene Wirksamkeit feiner und ultrafeiner granulärer bioabeständiger Stäube ohne wesentliche spezifische Toxizität (GBS) im Vergleich mit der kanzerogenen Wirksamkeit von Quarz

Klaus Rödelberger¹, Markus Roller², Hans-Joachim Wotowitz¹

¹Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin (IPAS) der Justus-Liebig-Universität Gießen, ²Dortmund

Die Kanzerogenität der GBS (fein oder ultrafein) gilt an der Ratte bei Inhalation und intratrachealer Instillation (IT) „unter den Bedingungen des Overload“ als erwiesen. Als ursächlich wird die durch die Partikel ausgelöste Entzündungsreaktion angesehen, für die bisher ein Schwellenwert postuliert wird. Dessen Einhaltung soll durch den „Allgemeinen Staubgrenzwert“ (ASGW) gewährleistet werden. Nach dem kürzlich veröffentlichten 19-Stäube-Experiment resultiert jedoch bereits bei einer relativ geringen IT verabreichte Dosis nicht nur ultrafeiner, sondern auch feiner GBS eine Tumorrare > 10 %. Daher ist zu fragen, ob mit der Kanzerogenität feiner GBS auch bereits beim ASGW gerechnet werden muss.

Der mit 2000 Wistar-Ratten mit feinen und ultrafeinen GBS im Vergleich zu Quarz (DQ 12) durchgeführte 19-Stäube-Versuch wird analysiert. Daneben werden der für die Beschreibung des Lungenkrebsrisikos geeignete Dosisparameter und die Relevanz der Hinweiswerte auf Schwellenwerte in den Dosiswirkungsbeziehungen anhand internationaler Veröffentlichungen diskutiert.

Als der für den Vergleich mit dem ASGW geeignete Dosisparameter erweist sich das in der Lunge deponierte Volumen des Staubes. Es beschreibt die Verlangsamung der alveolären Clearance am besten und wurde für die Festlegung des ASGW bei 1 µl Staub je g Lunge herangezogen. Interpretationen, wonach die retinierte Stauboberfläche das beste Dosismaß für die Entzündungsreaktion und die Lungenkrebsrate darstellen, lassen sich nicht ausreichend bestätigen. So erweist sich im 19-Stäube-Versuch das retinierte Volumen zumindest dann als optimaler Parameter, wenn eine Unterscheidung zwischen feinen und ultrafeinen Stäuben erfolgt. Mit feinem ZrO₂ und TiO₂ werden Tumorraten von 13 % und 23 % bereits bei 5 und 7 µl GBS/g Lunge, d. h., lediglich beim 5- bzw. 7fachen des ASGW beobachtet. Ältere Inhalationsexperimente mit TiO₂, Toner, Talk und

Dieselruß sind hiermit vereinbar. Dagegen sind die für Mutationsrate und Lungenkrebsrisiko angegebenen Schwellenwerte nicht begründbar. Im Vergleich zu Quarz unterscheiden sich die Wirkungsabläufe nach derzeitigem Kenntnisstand nur quantitativ, aber nicht prinzipiell.

Im Unterschied zur bisherigen Auffassung ist mit einer Kanzerogenität nicht nur für ultrafeine, sondern auch für feine GBS beim ASGW zu rechnen. Auch wenn die Bewertungen durch MAK-Kommission und AGS noch nicht abgeschlossen sind, muss bereits jetzt zumindest die konsequente Einhaltung des ASGW für granuläre biobeständige Stäube dringend empfohlen werden.

Aus- und Weiterbildung in der Arbeitsmedizin

V83: Psychosozialer Weiterbildungsbedarf bei Betriebsärzten – Ergebnisse einer Befragung

Hans-Martin Hasselhorn¹, Martina Michaelis², Thomas Bosselmann¹, Klaus Scheuch³, Friedrich Hofmann¹
¹ Universität Wuppertal, FB-14 Lehrstuhl für Arbeitsphysiologie, Arbeitsmedizin und Infektionsschutz, ² Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin, ³ Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Technischen Universität Dresden

Psychosoziale Arbeitsfaktoren werden nach Ansicht (internationaler Fachleute zu einem der wichtigsten Tätigkeitsfelder von Betriebsärzten (BÄ). Auf diese Themen sind hierzulande BÄ häufig nicht vorbereitet. Das spezifische Fortbildungs(FB)angebot ist gering, nimmt aber zu. Im Rahmen einer Befragung von BÄ untersuchten wir deren spezifischen FB-Bedarf unter Berücksichtigung von diversen Einflussfaktoren. Langfristiges Ziel ist die gezielte Ausrichtung eines spezifischen betriebsärztlichen (bä) Weiterbildungsangebotes.

1176 anonyme Fragebögen zum Umfang und Inhalt psychosozialer Aspekte der praktischen bä Tätigkeit wurden an BÄ in 6 Bundesländern gesandt.

In 649 Fällen erfolgte eine Rückmeldung (54 %), 440 Fragebögen waren auswertbar. 80 % der Antwortenden hatten sich bereits spezifisch fortgebildet, zumeist durch Vorträge (51 %) und Literatur (48 %). 95 % der BÄ hatten (sehr) großes Interesse an spezifischer Weiterbildung und Unterstützung. Das größte Interesse bestand an der Bereitstellung von Informationsmaterialien (82 %), an Informationsveranstaltungen (78 %), an Schulung in medizinisch-psychologischer Diagnostik (75 %) sowie an schriftlichem Schulungsmaterial (74 %). Jeweils 65 % der BÄ wünschten die Bereitstellung von Fragebögen bzw. psychotherapeutische Schulung. Relativ geringeres Interesse bestand an Moderatorentaining (52 %), an Schulung für Einsatz von Befragungen (48 %) sowie an Balintgruppen (35 %). Das Interesse an Weiterbildung stieg mit der Größe der betreuten Betriebe, es war in den alten Bundesländern sowie in städtischen Bereichen größer, es zeigte eine Abhängigkeit vom Wirtschaftssektor, in dem der BÄ vornehmlich tätig war (Metall hoch, Chemie relativ gering). BÄ, die beim betreuten Betrieb angestellt waren, hatten das höchste Weiterbildungsinteresse.

Die spezifische bä FB sollte entsprechend den Wünschen der BÄ ausgeweitet werden und mehrgleisig erfolgen. Die von uns ermittelten regionalen und Zielgruppenunterschiede

ermöglichen es, FB-Angebote auch zielgerichtet anzubieten. Zunächst sollte eine Übersicht über die derzeitige FB- und Informationsangebote allgemein zugänglich gemacht werden (z. B. Internet). Langfristig sollte die Angebotspalette durch die FB-Anbieter abgestimmt werden.

V84: Evaluationsergebnisse der Weiterbildungs-kurse Arbeitsmedizin/Betriebsmedizin an der Sächsischen Landesärztekammer

Klaus Scheuch¹, Eva Aris¹, Siegfried Herzog², Eva Haupe¹, Hanns C. Korus¹

¹ Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Technischen Universität Dresden, ² Sächsische Landesärztekammer, Dresden

Qualitätssicherung stellt auch in der Weiterbildung eine wesentliche Aufgabe dar. Eine Methode ist die Evaluation durch die Kursteilnehmer. Dies ist die Grundlage für eine differenzierte Bewertung der Themen und Referenten der Weiterbildungs-kurse Arbeitsmedizin/Betriebsmedizin an der Sächsischen Landesärztekammer.

Es wurden standardisierte Fragebögen zu Inhalten und Methoden der einzelnen Lehrangebote am Ende jedes Kursteiles eingesetzt. In diesem Beitrag wird die Gesamtbewertung der jeweiligen Referenten einbezogen. Zeitraum 1998–2002. Insgesamt 140 auswertbare Fragebögen, Rücklaufquote 64 %.

Der Anteil von Professoren an den Lehrkräften beträgt im Durchschnitt der Jahre 52,8 %, von Betriebsärzten aus dem nichtuniversitären Bereich 9,6 %, Institutionen (Ministerien, Bundes-/Landesinstituten, Versicherungen) 19,3 %, Praxisvertreter anderer medizinischer Disziplinen 3,6 %, nichtmedizinischer Disziplinen 3,5 %. Unmittelbare betriebsärztliche Themen umfassen 14,4 % des Gesamtstundenumfanges, Betriebsbegehungen 12,6 %, arbeitshygienische/sicherheits-technische 16,1 % und psychosoziale Aspekte sowie psychische Belastungen im Betrieb 10,8 %, Themen zu Berufskrankheiten 14,4 %, zur Arbeitsfähigkeitsbeurteilung 5,6 %. Die Bewertung der Professoren ist im Durchschnitt signifikant besser als die der anderen eingebundenen Lehrkräfte. Die Bewertung der einzelnen Themenkomplexe ist nicht wesentlich unterschiedlich. Auch nichtmedizinische Themen werden nicht schlechter bewertet als medizinische.

Das Curriculum für die Weiterbildung lässt Freiräume. Unter dem Gesichtspunkt der Außenwirksamkeit zukünftiger Arbeitsmediziner ist die multidisziplinäre Weiterbildung und ihre Qualität viel stärker offensiv zu vermitteln, damit den Betriebsärzten auch in einer modernen Arbeitswelt die Kompetenz nicht abgesprochen werden kann.

V85: Einsatz problemorientierten Lernens in Kleingruppen während der „Theoretischen Kurse über Arbeitsmedizin“ an der Sozial- und Arbeitsmedizinischen Akademie Baden-Württemberg e. V.

Gerd Enderle, Mathias F. Jung, Hans-Joachim Seidel
 Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Ulm und Sozial- und Arbeitsmedizinische Akademie Baden-Württemberg e. V.

Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin fördert ein Projekt der beiden arbeitsmedizinischen Akademien in Berlin (AAG) und Ulm/Stuttgart (SAMA) zur didaktischen Weiterentwicklung des „Theoretischen Kurses über Arbeitsmedizin“. Im Rahmen dieses Projektes entwickelt die SAMA Aufgaben zum problemorientierten Lernen in Kleingruppen, welche während des Kurses zur Anwendung kom-

men. Die bisherige Form der arbeitsmedizinischen Weiterbildungskurse soll hierdurch nicht in Frage gestellt, sondern ergänzt werden. Die Bearbeitung von Aufgaben in offenen, selbst gesteuerten Lernprozessen während der Kurse soll neben dem Erwerb von Wissen die Erlangung von Fähigkeiten ermöglichen:

- Befähigung, überhaupt ein Problem benennen zu können und den zu seiner Lösung nötigen persönlichen Lernbedarf zu formulieren
- Fähigkeit zur Informationsbeschaffung
- Teamfähigkeit
- Problemlösungsfähigkeit
- Handlungskompetenz

Jeweils nach einer Stunde problemorientierten Lernens wurde den Teilnehmern der A-, B- und C-Kurse des Jahres 2002 ein standardisierter Fragebogen mit überwiegend geschlossenen Fragen vorgelegt. Die Beantwortung erfolgte mittels einer nur in den Extremwerten verbal verankerten, sechsstufigen Ratingskala (angelehnt an Schulnoten), in Einzelfällen auch mittels Nominalskala. U. a. wurde gefragt, für wie sinnvoll die Teilnehmer diese Stunde fanden und wie sie den Lernerfolg beurteilten.

Die Rücklaufquote der Fragebögen betrug durchschnittlich 46,8 % (max. 60,0 %, min. 20,4 %). Die Teilnehmer bewerteten die Stunden mit durchschnittlich 2,4 (max. 2,7; min. 1,4) als sinnvoll und hinsichtlich des Lernerfolges durchschnittlich mit 2,4 (max. 2,7; min. 1,5).

Obwohl von den Kursteilnehmern während des problemorientierten Lernens vermehrt aktive Mitarbeit gefordert wird, ist die Bewertung überwiegend positiv. Problemorientiertes Lernen in kleinen Gruppen wird als ergänzende andragogische Form von den Kursteilnehmern somit gut akzeptiert. Auf Probleme bei der Stundenkonzeption und wichtige Voraussetzungen für die Durchführung einer Kleingruppenstunde wird im Vortrag näher eingegangen.

V86: Der arbeitsmedizinischen Weiterbildungskurs: Ein geschützter Lernraum zur betriebsärztlichen Profilierung für ein turbulentes Umfeld

Barbara Nemitz, Thomas Dersse
 Akademie für Arbeitsmedizin und Gesundheitsschutz in der Ärztekammer Berlin (AAG)

Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin fördert ein Projekt der beiden arbeitsmedizinischen Akademien in Berlin (AAG) und Ulm/Stuttgart (SAMA) zur didaktischen Weiterentwicklung des arbeitsmedizinischen Kurses unter Berücksichtigung der sich verändernden Anforderungen an Betriebsärzte. Die Vortragende berichtet von den Ergebnissen einer europäischen Recherche zum betriebsärztlichen Anforderungsprofil und aus der Berliner „Werkstatt“ zur Formulierung didaktischer Ziele und deren Umsetzung im Kurs.

1. Die Qualifizierung von Betriebsärzten muss *Fachexperten* erzeugen, die ihre Empfehlungen weniger normativ als vielmehr evidenzbasiert und nutzerorientiert auf die konkreten Belange des Betriebes hin entwickeln können. Zugleich bedürfen solche Experten einer hohen Sozialkompetenz, um als Prozessberater wirken zu können. Im Unterschied zu kurativ tätigen Ärzten stehen Betriebsärzte vor einer Doppelaufgabe: Sie müssen einerseits im medizinischen Feld verankert bleiben und dieses präventiv weiterentwickeln, andererseits mit (Arbeits-schutz-)Experten anderer Professionalität kooperieren und tragfähige Netzwerke aufbauen.

2. Der Kurs soll die heterogene Teilnehmerzusammensetzung (hinsichtlich der medizinischen Qualifikationen, Tätigkeiten und betrieblichen Kontexte) berücksichtigen, indem er in seinen Lehrzielen und Inhalten möglichst transparent ist und die Teilnehmenden stimuliert, für sich selbst und den jeweiligen eigenen Kontext die Relevanz der im Kurs gegebenen theoretischen Inputs herauszuarbeiten. Zur organisatorisch-inhaltlichen Gestaltung dieses teilnehmerorientierten Lehrprozesses hat die AAG zwei neue Typen von Lehrenden eingeführt: *Modulverantwortliche* und *Mentoren*, wovon der Bericht berichtet wird.

3. Die oben benannte Zielsetzung hat auch Bedeutung für die *Evaluation*. Statt Fragebögen, welche die Referenten zu Objekten der Beurteilung aus „Konsummentensicht“ machen, sollen die gewählten Evaluationsinstrumente die Lernenden anregen, sich selbst als „Produzenten“ zu befragen, ob und inwieweit sie ihre eigenen Lernziele im Rahmen der vorgegebenen Lehrziele, Thematiken und Unterrichtsstrukturen verfolgen und erreichen konnten.

Demonstrationen

V87: Der Vitalitätsmessplatz® – eine multidimensionale Testbatterie zur Diagnostik von Gesundheits- und Befindensstörungen

Reingard Seibt¹, Klaus Scheuch¹, Gabriele Freude², Dieter Knöpfel¹, Monika Dzuck¹

¹ Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Technischen Universität Dresden, ² Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin Berlin

Zivilisation und Wohlstand stellen Gefährdungsfaktoren für Gesundheit und *Vitalität* dar. Chronische Überlastung, aber auch Unterforderung können zu Fehlbeanspruchung, Funktions- oder Befindensstörungen führen. Das geht nicht selten mit verminderter *Arbeitsfähigkeit* einher. Um gezielte präventive Maßnahmen zur Erhaltung von beruflicher Leistungsfähigkeit aufzeigen zu können, ist eine differenzierte Beurteilung von Funktionsbereichen der *Vitalität* (alters- und geschlechtsspezifische *gesamtoorganismische Funktionstüchtigkeit* und *Befindlichkeit*) notwendig. Der *Vitalitätsmessplatz* ist ein diagnostisches Verfahren, das *Vitalität* in ihrer Vielschichtigkeit von physischer, psychischer, emotionaler und sozialer Funktionstüchtigkeit bestimmbar macht.

Der *Vitalitätsmessplatz* repräsentiert eine multidimensionale Testbatterie mit 47 Vitalitäts- bzw. Altersindikatoren aus folgenden Funktionsbereichen:

- *Kardiopulmonales System* (Ruheblutdruck, Vitalkapazität, Sauerstoffpartialdruck, Herz-Kreislauf-Kennziffern nach submaximaler Belastung)
- *Stütz- und Bewegungssystem* (Muskelkraft, motorisches Grundtempo, Koordination)
- *Psychische/mentale Dimensionen* (verbale/kognitive Reaktion, Umstellung, Konzentration, Orientierung, Strategie, Gedächtnis, Persönlichkeit)
- *Sinnesorgane* (Sehen, Hören, optische/akustische Reaktion)
- *Körperliche und psychische Befindlichkeit* (Beschwerden)
- *Soziale Faktoren* (Pflichten, Freizeit, Stressdisposition)
- *Ernährungsphysiologischer Status* (Fett-Muskel-Relation).

Die alterstypischen Veränderungen der Vitalitätsindikatoren werden als Summenwert im *Functional Age Index (FAI)* zusammengefasst, der Ausdruck des biologischen Funktionszustandes ist. Abweichungen des *FAI* vom kalendarischen Alter werden als *Vor- bzw. Nachalterung* interpretiert. Eine Vitalitätsuntersuchung mit anschließender Beratung („Lifestyle-Bereich“: Bewegung, Ernährung, Stress) dauert 90 Minuten. Der Messplatz genügt den testmethodischen Gütekriterien.

Die differenzierte Beurteilung von Vitalitätsparametern ist zur frühzeitigen Erkennung von epidemiologisch relevanten *Risikofaktoren* und *Risikopersonen* geeignet. Die Bestimmung der komplexen *Vitalität* ist bei der Ursachenfindung von Funktions- und Befindensstörungen sowie verminderter Leistungsfähigkeit bedeutungsvoll. Das ermöglicht es, Maßnahmen ursachenorientiert zu empfehlen und trägt gezielt zur Erhaltung der beruflichen Arbeits- und Leistungsfähigkeit bei. Präventive Maßnahmen sind individuell zu empfehlen.

V88: Demonstration eines Screeningverfahrens zur quantitativen Bewertung der Gleichgewichtsregulation

Gert Schreinicke

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin der Universität Leipzig

Das am IfAS der Universität Leipzig entwickelte Verfahren für die quantitative Beurteilung der Gleichgewichtsregulation auf der Grundlage des Romberg-Tests ist für den Einsatz bei der arbeitsmedizinischen Vorsorge für Arbeiten mit Absturzgefahr entwickelt worden.

Das Verfahren konnte durch eine Vielzahl von Untersuchungen (> 2500) normiert werden. Es erfolgten hierzu Untersuchungen bei Höhenarbeitern im Rahmen des G41 (gemeinsam mit dem AMD der Bau-Berufsgenossenschaft Bayern und Sachsen und der Alpin Bau GmbH), Untersuchungen bei Medizinstudenten (in Kooperation mit dem Institut für Physiologie der Universität Leipzig) und Untersuchungen bei Hubschrauberpiloten der Bundeswehr.

Meet the Expert

V89: Die Bedeutung des Gesichtsfeldes für das Autofahren

Helmut Wilhelm

Augenklinik der Universität Tübingen

Die Fahrerlaubnisverordnung (FEV) schreibt die Perimetrie als Eignungstest für die Fahrerlaubnisklassen C, D und „Taxi-schein“ vor. Verwirrende Zahlenangaben zu den Grenzwerten erschweren aber die Bewertung der erhobenen Befunde. Ziel dieses Beitrages ist es, die praktische Bedeutung eines Gesichtsfeldes für das Autofahren zu veranschaulichen.

In typische Straßenszenen werden mittels digitaler Bildverarbeitung Gesichtsfeldausfälle so eingearbeitet, wie sie der Patient tatsächlich wahrnimmt.

Die Lage der Außengrenzen des Gesichtsfeldes spielt beim Autofahren nur eine geringe Rolle. Viel bedeutender sind Gesichtsfelddefekte, die nahe an den Fixationsort reichen.

Die Novelle der FEV stellt hohe Anforderungen an die Qualität der Perimetrie. Zur Beurteilung der Fahrtauglichkeit genügt es nicht, Außengrenzen zu vermessen, das zentrale und parazentrale Gesichtsfeld spielt eine ganz entscheidende Rolle. Perimetrische Verfahren müssen darauf ausgerichtet sein, für den Straßenverkehr besonders gefährliche, weil vom Patienten unbemerkte, kleine Ausfälle zu entdecken.

V90: Vorstellung neuer Kasuistiken im computerunterstützten Lernprogramm für das Fach Arbeitsmedizin

Jörg Reichert¹, Katja Radon¹, Inga Hege^{1,4}, Annetrin Bergmann², Stephan Riedel³, Stephan Letzel³, Eva Scharrer¹, Martin R. Fischer¹, Georg Praml¹, Dennis Nowak¹

¹ Institut u. Poliklinik für Arbeits- und Umweltmedizin der LMU München,

² Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Medizinische Statistik, Sektion Arbeitsmedizin der Martin-Luther-Universität Halle,

³ Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, ⁴ Arbeitsgruppe Medizinische Lernprogramme, LMU München

Während des Studentenunterrichtes im Fach Arbeitsmedizin können nur selten Patienten vorgestellt werden. Es ist daher oft problematisch, Medizinstudenten den klinischen Bezug des Fachs nahe zu bringen. Deshalb setzen wir seit 1999 ein arbeitsmedizinisches Computerlernprogramm im Studentenunterricht ein. Weitere Lernfälle werden durch didaktisch aufbereitete Kasuistiken erstellt. Diese entstehen zum Teil in Zusammenarbeit mit anderen Universitäten sowie einem Industrie-Partner und beruhen auf realen Patienten, die in den verschiedenen arbeitsmedizinischen Ambulanzen vorstellig wurden. Insgesamt soll schließlich ein breites Spektrum des Fachgebietes abgedeckt werden.

Die im vergangenen Jahr neu erstellten Lernfälle umfassen die Themen „vibrationsbedingtes vasospastisches Syndrom (VVS) bei einem Waldarbeiter“, „Leberzirrhose durch Halogenkohlenwasserstoffe“ und „Lärmschwerhörigkeit bei einem Arbeiter im Presswerk“.

Der Lernablauf gliedert sich entsprechend dem klinischen Vorgehen in eine allgemeine Anamnese, die ausführliche Berufsanamnese, Ergebnisse der körperlichen Untersuchung, klinische Befunde, sowie die Darstellung des Arbeitsplatzes. Im Einzelnen wird dann auf jeweils relevante Arbeitsstoffe und beruflichen Risiken, die rechtlichen Grundlagen sowie eine abschließende Beurteilung eingegangen. Um klinische Aspekte zu verdeutlichen, wurde zahlreiches Bild- und Filmmaterial in das Programm aufgenommen. Zusätzliche Informationen zu den einzelnen Seiten des Programms erhält der Student über Expertenkommentare. Die aktive Mitarbeit der Studenten wird durch Multiple-Choice- und freie Textfragen sichergestellt, die Antworten zu den Fragen werden ausführlich kommentiert.

Die Fälle werden allen arbeitsmedizinischen Hochschulinstitutionen für den Studentenunterricht frei zur Verfügung gestellt. Derzeit haben die Universität Halle und die virtuelle Hochschule Bayern (www.vhb.org) ihr Lehrangebot mit diesen Fällen bereichert.

Im Rahmen dieser Vorstellung wird das Programm an einem Computer demonstriert und Einbindungsmöglichkeiten in den Studentenunterricht an anderen Universitäten erörtert. Die Erweiterung des Projekts auf europäischer Ebene ist in Planung.

Unterstützt durch die Klaus Tschira Stiftung gGmbH

V91: Muskel-Skelett-Erkrankungen in der arbeitsmedizinischen Untersuchungspraxis – Angebot einer Seminararkonzeption sowie einer Datenbankanwendung

Falk Liebers, Gustav Caffier, Ulf Steinberg

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin Berlin

Betriebsärzte benötigen für ihre Arbeit detaillierte Kenntnisse über orthopädische Krankheitsbilder (Diagnostik, Prognosen, Rehabilitation, Risikofaktoren). Fundierte betriebs-epidemiologische Aussagen setzen eine standardisierte Erfassung von Beschwerden und orthopädischen Befunden voraus. Bisher werden derartige Kenntnisse nicht systematisch vermittelt. Einheitliche Arbeitsinstrumente zur Dokumentation von orthopädischen Untersuchungsbefunden sind kaum verfügbar.

Um dieses Defizit abzubauen, werden von der BAA folgende Instrumente vorgestellt: eine Seminararkonzeption „Muskel-Skelett-Erkrankungen in der arbeitsmedizinischen Untersuchungspraxis“ sowie eine Datenbankanwendung zur Dokumentation von orthopädischen Untersuchungsbefunden.

Die *Seminararkonzeption* wurde von Fachorthopäden (Prof. Grifka/Regensburg) erarbeitet und wendet sich an Betriebsärzte und Ärzte in der Weiterbildung. Das Seminar vermittelt den Teilnehmern Grundkenntnisse der Diagnostik und der Dokumentation arbeitsmedizinisch relevanter orthopädischer Krankheitsbilder. Das Seminar ist als eineinhalbtägige Fortbildung mit theoretischen Anteilen und praktischen Übungen für ca. 20 Teilnehmer konzipiert. Umfangreiche methodisch-didaktische Materialien für 6 Vorlesungsblöcke (Foliensätze, Videos), ein Dozentenleitfaden sowie Unterlagen für die Seminarteilnehmer wurden erarbeitet. Die Seminararkonzeption wird interessierten Weiterbildungseinrichtungen (Akademien für Arbeitsmedizin, Ärztekammern, Institute usw.) zur Nutzung angeboten.

Die *Datenbankanwendung* ist eine Software zur Erfassung von orthopädischen Untersuchungsbefunden und zur Verwaltung der Patientenstammdaten. Die Software beruht auf dem „Mehrstufenprogramm zur Orthopädischen Diagnostik in der Arbeitsmedizin“ (Grifka und Peters 2001, Sonderdruck S62 der BAuA). Beschwerden, klinische Befunde und Diagnosen können dokumentiert sowie analysiert werden. Informationen über die orthopädischen Untersuchungstechniken sind über Text-, Ton- und Videodokumente verfügbar.

Die Seminararkonzeption und die Datenbankanwendung sind Bestandteile des von der BAuA angebotenen Methodeninventars zur Beurteilung und Gestaltung der Arbeitsbedingungen bei manueller Lastenhandhabung entsprechend ArbSchG und ASiG (<http://www.baua.bund.de/prax/lasten/lasten.htm>).

V92: Die Weiterentwicklung der Internationalen Staublungenklassifikation – von der ILO 1980 zur ILO 2000

Kurt Georg Hering¹, Michael Jacobsen²

¹ Knappschaftskrankenhaus, Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Dortmund, ² Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Universität Köln

Die ILO 1980 wurde in den letzten Jahren überarbeitet, die neue Version steht in Kürze als ILO 2000 zur Verfügung. Die Informationsbroschüre liegt zunächst nur in englischer Sprache vor (Nr. 22, Occupational and Health Safety Series, ILO Geneva). Den Beteiligten war es wichtig, die Kontinuität zur ILO 1980 zu erhalten, insbesondere schien es notwendig, die Standardfilme trotz ihrer teilweise eingeschränkten Qualität aus Vergleichsgründen mit alten Datensätzen, national und international, zu bewahren. Lediglich der Pleura- und der u-Film wurden modifiziert. Die Reproduktionen werden als digitalisierte Kopien hergestellt (Knappschaftskrankenhaus Dortmund), so dass eine gleich bleibende Qualität gewährleistet ist.

Die wichtigsten Änderungen betreffen die Pleuraklassifikation und zusätzliche Symbole. Für die „diffuse“ Pleuraverdickung wird jetzt die gleichzeitige Obliteration des costophrenischen Winkels gefordert. Dies wurde in der früheren (1980) Version nicht verlangt und wird auch in Deutschland zukünftig nicht eingeführt. Für die Dicke a (alt: 0–5 mm) wird nun eine Mindestdicke von 3 mm gefordert, sowohl für Plaques als auch für den Saum zur lateralen Thoraxwand. Dadurch wird Deckungslosigkeit mit den Meldekriterien erreicht. Plaques am Diaphragma werden bei der Messung der Ausdehnung nicht berücksichtigt. Können Kalzifikationen identifiziert werden, müssen sie als Plaque lokalisiert, klassifiziert und entsprechend gemessen werden. Die Ausdehnung der Kalzifikation von 0–3 allein wird nicht mehr angegeben.

Die Detailbeschreibungen der Standardfilme unterscheiden sich in einzelnen Bereichen von früheren (1980) Beschreibungen der internationalen Klassifikation.

Als neue Symbole wurden eingeführt: aa = Aortenatheromatose, at = „apical thickening“ (Pleurakuppenschwiele), cg = „calcified granuloma“ (oder andere „nicht-pneumokotische Knötchen“), me = Mesothelium (im deutschen Bogen auch bisher schon von ca getrennt), ra = Rundelektase, od = „other disease“ (durch neue Schemazeichnungen für Pneumonie, Aspergillom, Struma und Hiatushernie illustriert).

Ein definitiver Termin für die Umstellung in Deutschland liegt derzeit noch nicht vor, die Festlegung des Stichtages und ergänzende Erläuterungen werden für Anfang 2003 erwartet.

- Auflage für Audiogrammisten
- Schallkopfadapter
- Tragekoffer
- Schrittzähler RS 232
- Schermer Druckmessung
- Ergonomischer
- Knochenschlüssel S 71
- Profifaltapparat

Audiometer und mehr

TON - Audiometer
schon ab
€ 1410,-
+ MwSt



OPAL Optimale Arbeitssicherheit

Heinz-Peter Pagitz
Charlotte-Bernberg-Str. 6 30578 Wetzlar
Tel. 06441 92478-0 Fax 06441 92478-97
e-mail: post@opal-wetzlar.de
Internet: www.opal-wetzlar.de

Ton- und Sprachaudiometer - Tympanometer - Audiometer-Service - Kabinen - Lärmesstechnik