

IPA-Journal 02/2020



Studie zur Allergenbelastung in Kindertageseinrichtungen

Krebsrisiko im Feuerwehrdienst
Länderspezifische Unterschiede

Gerüche in Innenräumen
Wirkung und Bewertung

Impressum

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

Verantwortlich: Prof. Dr. Thomas Brüning, Institutsdirektor

Redaktionsleitung: Dr. Monika Zaghaw

Redaktion: Dr. Thorsten Wiethage, Dr. Monika Zaghaw

Titelbild: Photo by BBC Creative on Unsplash

Bildnachweis: Titelbild, S. 11 Photo by BBC Creative on Unsplash; S. 3 André Stephan/Morsey & Stephan; S. 6 Nikolai Link/stock.adobe.com; S. 7/9 Dr. Ingrid Sander/IPA; S. 12–14 Martin Buxtrup/UK NRW; S. 16 Carsten Neff/stock.adobe.com; S. 19 Carola Vahldiek/stock.adobe.com; S. 20 kzenon/fotolia; S. 22 metamorworks/stock.adobe.com; S. 28 Henrik Dolle/stock.adobe.com; S. 29 Bundesärztekammer; S. 32 M.Schuppich/stock.adobe.com; S. 34/35 Annet Lenderink; S. 37 Photo-K/fotolia; S. 38 Blue Planet Studie/stock.adobe.com; S. 39 Kaulitzki/fotolia

Satz: Atelier Hauer + Dörfler GmbH, Berlin

Druck: Druckerei Uwe Nolte, Iserlohn

Auflage: 2.200 Exemplare

ISSN: 1612-9857

Erscheinungsweise: 3x jährlich

Kontakt:

IPA

Bürkle-de-la-Camp-Platz 1

44789 Bochum

Telefon: +49 (0)30 13001 4000

Fax: +49 (0)30 13001 4003

E-Mail: ipa@ipa-dguv.de

Internet: www.ipa-dguv.de

Folgen Sie uns auf Twitter: [IPA_Forschung](https://twitter.com/IPA_Forschung)

Bei den Beiträgen im IPA-Journal handelt es sich im Wesentlichen um eine Berichterstattung über die Arbeit des Instituts und nicht um Originalarbeiten im Sinne einer wissenschaftlichen Publikation.

[IPA-Journal als PDF](#)



Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

Was noch zu Beginn des Jahres niemand für möglich gehalten hatte, ist derzeit Realität: Eine Pandemie hat Deutschland und die Welt nun schon seit Monaten im Griff. Eine Pandemie kennt keine Grenzen. Alle sind betroffen. Unternehmen, Verwaltungen, Bildungs- und natürlich auch Forschungseinrichtungen. Hygienekonzepte, Homeoffice oder Kurzarbeit prägen an vielen Stellen den Alltag.

In der Pandemie ist gerade auch die Arbeitsmedizin stark gefordert: Arbeitsmedizinerinnen und Arbeitsmediziner sind vor Ort, beraten bei Pandemieplänen und Gefährdungsbeurteilungen oder aber im persönlichen Gespräch mit den Beschäftigten. Diese arbeitsmedizinische Kompetenz ist aktuell wichtiger denn je. Fachkundige Beratung kann nur auf Grundlage wissenschaftlicher Evidenz erfolgen. Auch wegen der an vielen Stellen bestehenden Unsicherheiten oder aufgrund von Unwissenheit bzw. gezielt gestreuten Falschinformationen kommt wissenschaftlicher Evidenz bei der Beratung in diesen Tagen eine noch größere Bedeutung zu.



Mit seiner fachlichen Expertise in einem breiten Kompetenzspektrum unterstützt das IPA in bewährter Form die Expertinnen und Experten für Sicherheit und Gesundheit in der Pandemie-Situation. Gleichzeitig steht das IPA selbst vor der Herausforderung, Sicherheit und Gesundheit der eigenen Beschäftigten an die besondere Situation anzupassen. Hinsichtlich der eigenen Arbeitsorganisation hat das IPA rasch reagiert und aufgrund des zunächst geltenden Minimalbetriebs die Arbeit in den Laboren bereits im März für rund sechs Wochen kontrolliert heruntergefahren. Gleichzeitig wurde die wissenschaftliche Beratung der Unfallversicherungsträger entsprechend dem Bedarf in den Fokus gerückt und verstärkt. Expertinnen und Experten des IPA arbeiten gemeinsam mit den Unfallversicherungsträgern an branchenspezifischen Empfehlungen für Sicherheit und Gesundheit. In Zusammenarbeit mit staatlichen Gremien entstanden Empfehlungen und Handlungsanweisungen für die Praxis.

Die Beratung auf Grundlage der wissenschaftlichen Expertise ist auch außerhalb der Pandemie ein zentrales Element der Arbeit des IPA. In der aktuellen Ausgabe stellen wir ihnen die Beratung zur Belastung von Thermopapier aus Registrierkassen mit Gefahrstoffen vor (s. S. 32).

Die IPA-eigene Forschung ist in vielen Fällen Grundlage einer kompetenten Beratung. In einem gemeinsam mit der Unfallkasse NRW durchgeführten „Kita-Projekt“ wurde der Frage nachgegangen, wie hoch die Belastung mit Tierhaaren und Milben in Kindertageseinrichtungen ist (s. S. 11).

Gerade in der Pandemie-Situation kommt der engen Zusammenarbeit von verschiedenen medizinischen Fachrichtungen eine zentrale Bedeutung zu. In unserem aktuellen Interview sprechen wir mit dem Präsidenten der Bundesärztekammer Dr. Reinhardt über die besonderen Herausforderung, mit denen das Gesundheitssystem während der Pandemie konfrontiert ist (s. S. 28).

Die aktuelle Pandemie zeigt uns allen neue Grenzen unserer modernen Gesellschaft auf. Sie zeigt aber auch, wie wichtig die Arbeitsmedizin und die arbeitsmedizinische Forschung sind, um Sicherheit und Gesundheit zu gewährleisten. In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine spannende Lektüre.

A handwritten signature in black ink that reads "Thomas Brüning". The signature is written in a cursive, flowing style.

Ihr Thomas Brüning

Inhalt



Allergische Reaktion auf Azofarbstoffe ▶ Seite 6



Wirkung und Bewertung von Gerüchen an Innenraumarbeitsplätzen ▶ Seite 22



IPA analysiert Belastung durch Bisphenol A in Thermopapier ▶ Seite 32

3 Editorial

5 Meldungen

6 Arbeitsmedizinischer Fall

Soforttyp-Allergie gegen einen Azoreaktivfarbstoff

11 Aus der Forschung

11 Ergebnisse der IPA „Kita-Studie“ – Messung der Allergenbelastung in Kindertageseinrichtungen

16 Krebsrisiko von Feuerwehreinsatzkräften – Zeitliche Trends und länderspezifische Unterschiede

22 Wirkung und Bewertung von Gerüchen an Innenraumarbeitsplätzen – Befragungen und Innenraummessungen in Büroräumen ohne bekannte Innenraumprobleme

28 Interview

Die Pandemiesituation in Deutschland führt uns die Herausforderungen vor Augen, vor denen das Gesundheitssystem steht – Interview mit Dr. Klaus Reinhardt, Präsident der Bundesärztekammer

32 Aus der Praxis

Bisphenol A – Inzwischen verboten aber nicht aus dem Blick

34 Kongresse

34 Modernet-Meeting in Berlin

36 Für Sie gelesen

40 Literatur

42 Termine

Virtuelles Kick-off-Meeting zum Projektstart „Berufsdermatologie: Qualitätssicherung der Typ I-Allergiediagnostik“

In einem Teilprojekt des 2020 begonnenen Forschungsprojektes ‚Berufsdermatologie‘ wird untersucht, wie langfristig eine aussagekräftige Diagnostik für betroffene Versicherte mit Verdacht auf eine beruflich verursachte Typ I-Allergie gewährleistet werden kann. Gemeinsam mit den per Rundschreiben eingeladenen Unfallversicherungsträgern wurde in einem virtuellen Kick-off-Meeting Anfang Juni in einem ersten Schritt der Bedarf ermittelt und eine Prioritätenliste der erforderlichen beruflich relevanten Allergenextrakte hergestellt. Dr. Vera Mahler, als Vertreterin des kooperierenden Paul-Ehrlich-Instituts,

nahm ebenfalls an dem virtuellen Treffen teil. Die Liste umfasst die 20 vorrangig zu bearbeitenden beruflich relevanten Allergenextrakte aus Allergenquellen, für die prioritär die Allergiediagnostik gesichert werden soll. Dazu gehören unter anderem: Weizen, Roggen, drei Enzyme, drei Vorratmilben, Fichten- und Buchenholz, Maus- und Rattenurin, Rinderhaare, Schimmelpilze, die vorrangig als Feuchteindikator gelten sowie Fisch. Diese Liste kann – entsprechend dem Bedarf der Unfallversicherungsträger – auch noch erweitert werden.

Neuer Mitarbeiter Dr. Michal Gina



Seit dem 01. Juli arbeitet Dr. Michal Gina im Kompetenz-Zentrum Medizin. Er ist Facharzt für Haut- und Geschlechtskrankheiten mit der Zusatzbezeichnung „Allergologie“ und „Berufsdermatologie ABD“. Bis Juni 2020 war er Chefarzt der Abteilung für Berufsdermatologie der BG-Klinik Falkenstein. Am IPA wird er den Bereich für Berufsdermatologie unterstützen. Schwer-

punkte seiner Arbeit werden Hautirritationen, allergologische Fragestellungen, Hautkrebs und die Begutachtung sein.

Forschungsbegleitkreistreffen der Studie „Licht und Schicht“

Im Juni kam erstmals der Forschungsbegleitkreis „Licht und Schicht – Interventionsstudie zu kurz- und langfristigen Effekten dynamischer Beleuchtung am Arbeitsplatz und handybasierten, individualisierten Empfehlungen“ im Rahmen einer Videokonferenz zusammen. Das von der DGUV geförderte Forschungsprojekt wird unter Leitung des Zentralinstituts für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin in Zusammenarbeit mit dem IPA und der TU Illmenau durchgeführt. Diskutiert wurden die Planungen und aktuellen Entwicklungen auf dem Gebiet der Beleuchtungstechnik und der nicht-visuellen Lichtwirkungen. Vor dem Hintergrund der SARS-Cov2-Pandemie wurden alternative Forschungsansätze, wie zum Beispiel eine Pilotstudie, bei der der Einsatz im Feld nur gering und unter Beachtung aller geltenden Hygienemaßnahmen stattfinden könnte, diskutiert.

KOBAS in Pandemiezeiten stark gefordert

Der Koordinierungskreis für Biologische Arbeitsstoffe – kurz KOBAS – der DGUV, der die Zusammenarbeit zwischen dem Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) und den Präventionsausschüssen der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung fördert, behandelt Arbeitsschutzthemen im Bereich der biologischen Arbeitsstoffe (Biostoffe), worunter vor allem Mikroorganismen wie Pilze, Bakterien und Viren – und somit auch das Coronavirus (SARS-CoV-2) – fallen. In Zeiten der Coronapandemie bearbeitet der KOBAS, dem auch Prof. Jürgen Bünger und Dr. Vera van Kampen aus dem IPA angehören, hierzu eine Vielzahl von Themen und beantwortet Anfragen. Oberstes Ziel der Präventionsmaßnahmen in Bezug auf SARS-CoV-2 ist es, die Beschäftigten so gut wie möglich vor Infektionen zu schützen. Dazu wurden seit Beginn der Pandemie Informationen und FAQs zu SARS-CoV-2 auf der KOBAS-Internetseite veröffentlicht und

die vom KOBAS erstellte Broschüre „10 Tipps zur betrieblichen Pandemieplanung“, die ursprünglich auf Grippepandemien ausgerichtet war, an COVID-19 angepasst. Darüber hinaus wurden zur Verwendung in den Betrieben Poster mit allgemeinen Schutzmaßnahmen beziehungsweise dem Verhalten bei Betriebsbegehungen und Meetings entwickelt. Nach Einführung der Maskenpflicht wurden vom KOBAS Stellungnahmen zur Definition und Beschaffenheit der verschiedenen Masken, zur Tragezeitbegrenzung der meist selbstgenähten Mund-Nase-Bedeckungen (Community-Masken) und zur Verwendung von Gesichtsvisieren erarbeitet. Darüber hinaus arbeitet der KOBAS auch bei der Erstellung des „SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandards“ und der „SARS-CoV-2-Arbeitsschutz-Regel“ des BMAS und der Bundesregierung mit.



Soforttyp-Allergie gegen einen Azoreaktivfarbstoff

Beruflicher Umgang mit rotem Azofarbstoff beim Färben von Wolle

Constanze Steiner, Ingrid Sander, Monika Raulf, Rolf Merget, Thomas Brüning, Christian Eisenhauer

Vorgestellt wird der Fall eines 50-jährigen Textilveredlers mit dem Verdacht auf eine arbeitsbedingte Atemwegsallergie, verursacht durch die am Arbeitsplatz beim Färben von Wolle verwendeten Farbstoffe. Zum Nachweis einer beruflich verursachten Allergie wurden im IPA sowohl eine Pricktestung als auch eine spezifische IgE-Testung gegen verschiedene Azoreaktivfarbstoffe durchgeführt. Beide Untersuchungen ergaben eine Sensibilisierung auf den Farbstoff „Reactive Red 65“. Durch die am IPA entwickelten Testreagenzien konnte die Diagnose einer berufsbedingten Allergie gegen diesen Azoreaktivfarbstoff gestellt werden. Ein Wechsel des Arbeitsplatzes wurde veranlasst. Dieser Beitrag wurde in ähnlicher Form bereits in der Zeitschrift „Allergologie“ veröffentlicht (Steiner et al 2020).

Individuell zugeschnittene Diagnostika erforderlich

Seit 1978 wurden wiederholt Fälle von beruflichem Asthma, Rhinitis sowie Hauterkrankungen durch Reaktivfarbstoffe aus der Gruppe der Azoreaktivfarbstoffe, die als Typ I-Allergien beschrieben wurden, publiziert (Alanko et al 1978, Docker et al 1987, Estlander et al 1988, Jin et al 2011, Luczynska et al 1986, Nilsson et al 1993, Park et al 1989, Park et al 1990, Romano et al 1992). Das Risiko einer Sensibilisierung besteht

vor allem, wenn der Farbstoff noch nicht an das Textil gebunden ist (Platzek et al 1997). Zum Nachweis einer Sensibilisierung existieren weder kommerzielle Pricktestlösungen für die Hauttestung noch Diagnostika für den *In-vitro*-Nachweis spezifischer IgE-Antikörper. Daher ist hier die Herstellung individueller Diagnostika, wie es für einige dieser Farbstoffe bereits beschrieben wurde, notwendig (Luczynska et al 1986, Park et al 1989, Topping et al 1989, Wass et al 1990).

Kurz gefasst

Wie bei anderen niedermolekularen Substanzen wird die Immunreaktion erst nach Bindung der Azoreaktivfarbstoffe an körpereigene Proteine ausgelöst, so dass für eine spezifische *In-vitro*-Allergiediagnostik Proteinkonjugate hergestellt werden müssen (Topping et al 1989)].

Vorgeschichte

Der 50jährige Versicherte arbeitete seit acht Jahren als Textilveredler. Im Rahmen seiner Tätigkeit färbte er Wolle mit Azoreaktivfarbstoffen, unter anderem mit „Reactive Red“. Bereits drei Jahre vor der Allergietestung bemerkte er während der Arbeit häufig Naselaufen, Niesen und Augentränen.

Zwei Jahre vor der Untersuchung im IPA kam es während eines Färbevorgangs zu einem akuten Ereignis. Die beim Aufkochen der Wolle mit dem Farbstoff entstandenen Dämpfe, wurden eingeatmet. Es trat unmittelbar Übelkeit, Erbrechen, Heiserkeit, und starke Luftnot auf. Zudem hatte der Versicherte heftige Niesattacken und die Augen trünten stark. Es erfolgte notfallmäßig eine ambulante Behandlung im Krankenhaus.

Aufgrund der Symptomatik bestand der Verdacht einer beruflich bedingten Allergie auf einen der Farbstoffe, mit denen der Versicherte gearbeitet hatte. Hinweise auf eine Allergie gegenüber häufigen Umweltallergenen, wie zum Beispiel „Heuschupfen“ oder eine Tierhaarallergie, lagen anamnestisch nicht vor.

In der Folgezeit kam es zu mindestens zwei weiteren Ereignissen mit ähnlichen Symptomen wie Erbrechen, Heiserkeit und starker Luftnot. Im Jahr darauf erfolgte daraufhin die Krankschreibung des Versicherten. Der Nachweis einer berufsbedingten Allergie stand noch aus.

Anfang 2019 zeigte sich weder im Lungenfunktionstest noch bei der Methacholinprovokation eine obstruktive Ventilationsstörung oder eine bronchiale Hyperreagibilität. Unter der

- Im Rahmen eines BK-Feststellungsverfahrens wurde am IPA ein Textilveredler mit Verdacht auf eine BK-Nr. 4301 infolge der Exposition gegenüber der am Arbeitsplatz verwendeten Azoreaktivfarbstoffe untersucht
- Durch die am IPA entwickelten Testreagenzien gelang der Nachweis einer arbeitsbedingten Allergie gegen den Azoreaktivfarbstoff „Reactive Red 65“.
- Im Folgenden konnten so präventive Maßnahmen ergriffen und die Anerkennung einer BK-Nr. 4301 empfohlen werden.

fortlaufenden antiobstruktiven und antientzündlichen inhalativen Therapie erfolgte eine Provokation mit den in Frage kommenden Farbstoffen. Hierbei wurde der Versicherte jeweils für 30 Minuten unter anderem gegenüber den Farbstoffen „Reactive Red 65“ und „Acid Black 172/194“ exponiert. Der Versicherte reagierte mit Augentränen und Fließschnupfen auf den Azoreaktivfarbstoff „Reactive Red 65“ (Dinatrium-6-amino-5-[[4-[(2-brom-1-oxoallyl)amino]-2-sulfonatophenyl]azo]-4-hydroxynaphthalin-2-sulfonat). Eine obstruktive Ventilationsstörung trat nach dieser Provokation unter der laufenden Therapie nicht auf.

Untersuchung im IPA

Die Vorstellung im IPA erfolgte ein halbes Jahr später im Juli 2019 im Rahmen eines Berufskrankheitenfeststellungsverfahrens. Zu diesem Zeitpunkt nahm der Versicherte keine Medikamente mehr ein, da er während seiner Krankschreibung außerhalb der Arbeit beschwerdefrei war.

Herstellung diagnostischer Tools im IPA

Die in Frage kommenden pulverförmigen Farbstoffprodukte wurden dem IPA von der Herstellerfirma zur Verfügung gestellt und enthielten die Azofarbstoffe Reactive Blue 49 (CAS Nr. 72927-99-2), Acid Black 172/194 (CAS Nr. 57693-14-8), Reactive Red 65 (CAS-Nr. 70210-40-1) und zwei weitere

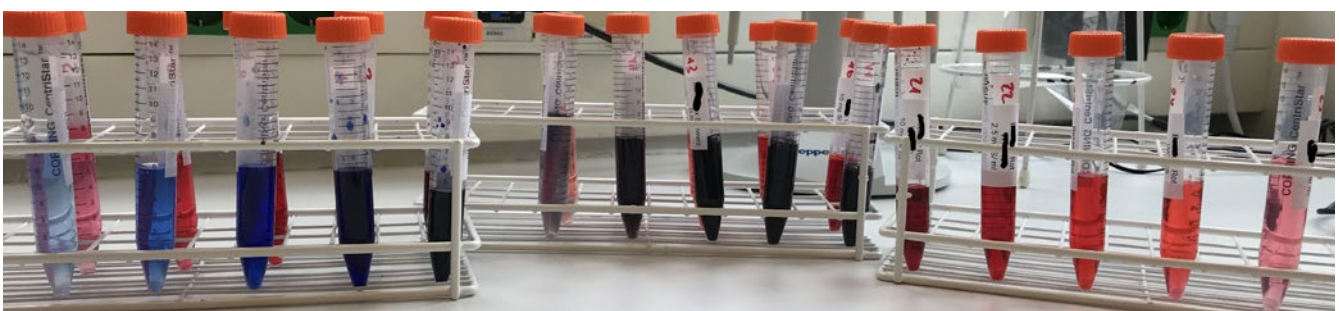


Abb. 1: Verdünnte Farbstoffe für die Pricktestung

re Rotfarbstoffe. Daraus wurden 1%ige wässrige Lösungen hergestellt, die in physiologischer Kochsalzlösung für den Einsatz im Hauttest weiterverdünnt wurden (1:4, 1:16; 1:64, 1:256) (Abb. 1). Für die Herstellung von *In-vitro*-Diagnostika wurden die gelösten Farbstoffe in jeweils 8-molarem Überschuss mit humanem Serumalbumin (HSA, Behring) für eine Stunde bei Raumtemperatur inkubiert, gereinigt und an Streptavidin-ImmunoCAPS nach Biotinylierung gekoppelt (Sander et al 2005).

Allergologische Diagnostik und medizinische Untersuchungen

Bei der Untersuchung im IPA wurde zunächst eine Pricktestung durchgeführt. Dabei zeigten sich auf alle Verdünnungen des Farbstoffs Reactive Red 65 konzentrationsabhängige Reaktionen. Eine histaminäquivalente Reaktion mit einem Quaddeldurchmesser von 5 mm zeigte sich bei einer Konzentration von 0,04 mg/ml.

Im Test reagierte der Versicherte außerdem auf die zwei höchsten Konzentrationsstufen des Farbstoffs Reactive Blue 49 mit einem Quaddeldurchmesser von 2 mm. Dieser war jedoch im Vergleich zur Kontrolle mit Histamin deutlich kleiner. Bei allen anderen getesteten Farbstoffen zeigten sich keine Hautreaktionen. Das Ergebnis der *In-vitro*-Testung mit dem HSA-Konjugat des Farbstoffs Reactive Red 65 mit einer Reaktion der CAP-Klasse 3 mit 5,93 kU_A/l bestätigte den positiven Pricktest. Für eine Atopie des Versicherten gab es anamnestisch und serologisch keine Hinweise. Das Gesamt-IgE lag bei 46 kU_A/l, der Screeningtest zur Bestimmung von spezifischen IgE-Antikörpern gegen ubiquitäre Inhalationsallergene (sx1) ergab nur eine diskrete Erhöhung (CAP-Klasse 1, 0,48 kU_A/l). Zur Spezifitätskontrolle wurden fünf Seren von Menschen mit ähnlichem Gesamt-IgE und sx1-Wert mit dem HSA-Konjugat des Farbstoffs Reactive Red 65 getestet. Alle Werte waren eindeutig negativ (< 0,01 kU_A/l). Die Lungenfunktionstestung und die Methacholinprovokation ergaben einen Normalbefund. Aufgrund des eindeutigen Sensibilisierungsnachweises und des schon zuvor erfolgten Provokationstests mit Reactive Red 65 wurde auf einen erneuten inhalativen Provokationstest verzichtet. Im IPA wurde unter Berücksichtigung dieser Befunde eine Allergie auf den Azoreaktivfarbstoff diagnostiziert.

Voruntersuchung bestätigt Verdacht auf BK-Nr. 4301 nicht

Der Versicherte stellte sich im IPA mit der Fragestellung nach einem allergischen Asthma und einer BK-Nr. 4301 „Durch allergisierende Stoffe verursachte obstruktive Atemwegserkrankungen (einschließlich Rhinopathie), die zur Unterlassung aller Tätigkeiten gezwungen haben, die für die Entstehung,

die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können“ vor. Zuvor war es am Arbeitsplatz beim Färben von Wolle mehrfach zu einer ausgeprägten Reaktion mit Erbrechen und starker Luftnot gekommen. Bei einer Voruntersuchung durch den arbeitsmedizinischen Dienst wurde eine spezifische Provokation in einer Expositionsraum mit den in Frage kommenden Farbstoffen ließ sich diese starke Reaktion nicht nachvollziehen. Es kam lediglich zu Schnupfen und Augentränen nach Provokation mit Reactive Red 65. Allerdings war die spezifische Provokation unter antiobstruktiver und antientzündlicher Therapie durchgeführt worden. Außerdem gab der Versicherte an, dass auch die Art der Exposition – Pulverinhalation bei der Provokation im Gegensatz zu Dämpfen bei der Arbeit – einen Unterschied bei der Verträglichkeit für ihn gemacht hätten. Bei der ersten arbeitsmedizinischen Untersuchung ließen sich weder eine unspezifische bronchiale Hyperreagibilität noch eine obstruktive Ventilationsstörung vor und nach spezifischer Provokation nachweisen, so dass dort die Frage nach einer BK-Nr. 4301 nicht abschließend beantwortet werden konnte.

Prick- und IgE-Test liefern Nachweis für Typ I-Sensibilisierung

Bei der Vorstellung im IPA ergaben die Untersuchungen ebenfalls keinen eindeutigen Befund im Hinblick auf das vermutete Asthma, insbesondere auf eine bronchiale Hyperreagibilität und obstruktive Ventilationsstörung. Allerdings wurde sowohl im Pricktest als auch im spezifischen IgE-Test eine Typ I-Sensibilisierung des Versicherten gegen Reactive Red 65 eindeutig nachgewiesen. Die Anamnese des Versicherten und die vorliegenden Notfallberichte ergaben den Hinweis, dass mit der Reaktion am Arbeitsplatz eine ausgeprägte Heiserkeit bis zum Stimmverlust mit Luftnot einhergegangen war und es außerdem zu Übelkeit und Erbrechen gekommen war. Dies wurde als Hinweis auf eine systemische Reaktion, möglicherweise mit Schwellung im Larynxbereich als Ursache für Luftnot und Heiserkeit, gewertet. Warum es nur im beruflichen Umfeld, nicht aber bei der spezifischen Provokation zu der anaphylaktischen Reaktion kam, könnte an der unterschiedlichen Exposition oder auch an der Medikation gelegen haben. Im beruflichen Umfeld waren die Farbstoffe aufgeköcht worden und es kam entsprechend zu einer Inhalation von farbstoffhaltigen Dämpfen. Die Provokation war dagegen mit dem wasserlöslichen Farbpulver ohne vorheriges Kochen erfolgt (Inhalation von Staub).

Im IPA waren sowohl die Prick- als auch die IgE-Testung mit dem Farbstoff Reactive Red 65, der ohne Kochen gelöst worden war, eindeutig positiv. Dieser Azoreaktivfarb-

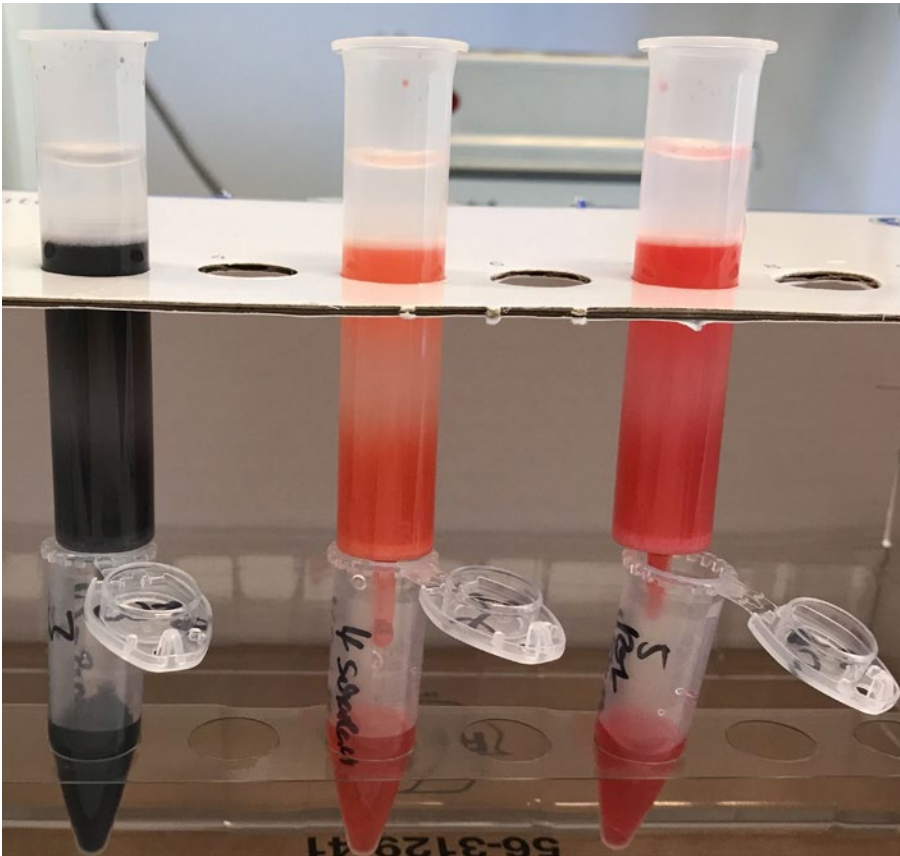


Abb. 2: Reinigung von HSA-Farbstoff-Konjugaten.

stoff war auch schon zuvor als Allergen inklusive spezifischem IgE-Nachweis in der Literatur beschrieben worden (Topping et al 1989). Man kann davon ausgehen, dass die Auslösung einer Allergie durch diese Stoffklasse nicht von der Erhitzung abhängt, da die Stoffe auch ohne Erwärmen stark reaktiv sind, und in der Literatur berufliche Beschwerden und Sensibilisierungen auch bei Exposition während des Wiegens der Farbstoffe dokumentiert sind (Alanko et al 1978, Docker et al 1987, Nilsson et al 1993). Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass allergische Reaktionen mit Bronchokonstriktion beziehungsweise mit zusätzlicher schwerer anaphylaktischer Reaktion nach Inhalation eines Azoreaktivfarbstoffes auch ohne Nachweis einer unspezifischen bronchialen Hyperreagibilität beschrieben wurden (Steiner et al 2020, Park et al 1989, Romano et al 1992).

Im vorliegenden Fall wurde die Empfehlung für die Anerkennung einer BK-Nr. 4301 ausgesprochen. Außerdem wurde der Versicherte vom IPA dahingehend beraten, ein Notfallset zu verwenden, da er plante weiterhin bei der gleichen Firma in einem anderen Arbeitsbereich tätig zu sein. Eine erneute Farbstoffexposition in diesem Arbeitsbereich war zwar unwahrscheinlich, kann jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden.

Fazit

Bei der Diagnose einer Allergie auf Azoreaktivfarbstoffe sind die Untersuchung auf spezifische IgE-Antikörper im Serum und die Durchführung eines Pricktests hilfreich. Für weitere Verdachtsfälle auf Sensibilisierungen gegenüber Reactive Red 65 besteht die Möglichkeit einer spezifischen IgE-Bestimmung im IPA, die im Rahmen von Begutachtungen unter www.ipa-dguv.de bzw. www.ipa-dguv.de/ipa/ipa/ba/index.jsp angefordert werden kann.

Die Autoren:
Prof. Dr. Thomas Brüning
Dr. Christian Eisenhauer
Prof. Dr. Rolf Merget
Prof. Dr. Monika Raulf
Dr. Ingrid Sander
Dr. Constanze Steiner
 IPA

Literatur

- Alanko K, Keskinen H, Björkstén F, Ojanen S. Immediate-type hypersensitivity to reactive dyes. *Clin Allergy*. 1978; 8: 25–31
- Docker A, Wattie JM, Topping MD, Luczynska CM, Newman Taylor AJ, Pickering CA, Thomas P, Gompertz D. Clinical and immunological investigations of respiratory disease in workers using reactive dyes. *Br J Ind Med*. 1987; 44: 534–541
- Estlander T. Allergic dermatoses and respiratory diseases from reactive dyes. *Contact Derm*. 1988; 18: 290–297
- Jin HJ, Kim JH, Kim JE, Ye YM, Park HS. Occupational asthma induced by the reactive dye synozol Red-K 3BS. *Allergy Asthma Immunol Res*. 2011; 3: 212–214
- Luczynska C. M., Topping M. D. Specific IgE antibodies to reactive dye-albumin conjugates. *J Immunol Methods*. 1986; 95: 177–186
- Nilsson R, Nordlinder R, Wass U, Meding B, Belin L. Asthma, rhinitis, and dermatitis in workers exposed to reactive dyes. *Br J Ind Med*. 1993; 50: 65–70
- Park HS, Kim YJ, Lee MK, Hong CS. Occupational asthma and IgE antibodies to reactive dyes. *Yonsei Med J*. 1989; 30: 298–304
- Park HS, Lee MK, Hong CS. Reactive dye induced occupational asthma without nonspecific bronchial hyperreactivity. *Yonsei Med J*. 1990; 31: 98–102
- Platzek T. Gesundheitsgefährdung durch Bekleidungstextilien. *Bundesgesundheitsblatt*. 1997; 40: 238–240
- Romano C, Sulotto F, Pavan I, Chiesa A, Scansetti G. A new case of occupational asthma from reactive dyes with severe anaphylactic response to the specific challenge. *Am J Ind Med*. 1992; 21: 209–216
- Sander I, Kespohl S, Merget R, Goldscheid N, Degens PO, Brüning T, Raulf-Heimsoth M. A new method to bind allergens for the measurement of specific IgE antibodies. *Int Arch Allergy Immunol*. 2005; 136: 39–44
- Steiner C, Sander I, Raulf M, Merget R, Eisenhawer C. Beruflicher Umgang mit einem roten Azofarbstoff beim Färben von Wolle als Verursacher einer Soforttyp Allergie. *Allergologie*. 2020; 43: 10-14
- Topping MD, Forster HW, Ide CW, Kennedy FM, Leach AM, Sorkin S. Respiratory allergy and specific immunoglobulin E and immunoglobulin G antibodies to reactive dyes used in the wool industry. *J Occup Med*. 1989; 31: 857–862
- Wass U, Nilsson R, Nordlinder R, Belin L. An optimized assay of specific IgE antibodies to reactive dyes and studies of immunologic responses in exposed workers. *J Allergy Clin Immunol*. 1990; 85: 642–648



Ergebnisse der „Kita-Studie“

Messung der Allergenbelastung in Kindertageseinrichtungen

Ingrid Sander, Heinz-Dieter Neumann, Anne Lotz, Martin Buxtrup, Monika Raulf

Allergische Erkrankungen auch im Kindesalter befinden sich weltweit auf dem Vormarsch. Auf Initiative der Unfallkasse NRW führte das IPA Untersuchungen zur Allergenbelastung in 20 Kindertageseinrichtungen in Nordrhein-Westfalen durch. Aus den Ergebnissen der Studie lassen sich konkrete Empfehlungen für Präventionsmaßnahmen in der Praxis ableiten, die helfen eine Allergenbelastung zu reduzieren.

Allergien auf dem Vormarsch

Allergische Erkrankungen haben in den letzten Jahrzehnten weltweit zugenommen. Häufig zeigen sich allergische Sensibilisierungen und Beschwerden schon in der Kindheit. Im Alter von sieben bis zehn Jahren sind in Deutschland bereits rund 19 % der Kinder gegen Hausstaubmilben und 12 % gegen Tierhaarallergene sensibilisiert (Schmitz et al. 2013). In Geburtskohorten hatten Kinder mit einer starken Sensibilisierung gegenüber Hausstaubmilben das höchste Risiko für Asthma und Rhinitis (Gabet et al. 2019). Präventionsmaßnahmen richteten sich bisher primär auf den häuslichen Bereich, allerdings in vielen Fällen ohne langfristigen Erfolg (Gehring et al. 2012). So wurden frühere Empfehlungen, in Familien mit erhöhtem Allergierisiko auf die Haltung von Katzen oder Hunden zu verzichten, zurückgenommen, da allergische Erkrankungen bei Kindern im Schulalter unabhängig von der Haustierhaltung im frühen Kindesalter auftraten (Lødrup Carlsen et al. 2012). Keine Berücksichtigung in den europäischen Geburtskohorten fand dagegen die außerheimische Allergenbelastung, über die eine Tierhaarsensibilisierung in Fällen ohne eigene Haustiere erfolgt sein könnte.

In Deutschland verbringen kleine Kinder viel Zeit in Kindertageseinrichtungen (Kitas). 2014 waren 36 % der Kinder von 1–2 Jahren, 61 % der Kinder von 2–3 Jahren, und 95 % der Kinder von 3–6 Jahren regelmäßig in der Kita. In der letztgenannten Altersgruppe wurden 44 % der Kinder mehr als sieben Stunden pro Tag in Kitas betreut (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2015).

Da vergleichsweise wenige Untersuchungen zur Allergenbelastung in Kitas vorlagen beziehungsweise nur eine geringe Probenzahl untersucht worden war, führte das IPA in enger Zusammenarbeit mit der Unfallkasse NRW (UK NRW) die „Kita-Studie“ zur Allergenbelastung in Kindertageseinrichtungen durch. In 20 Kitas in NRW und parallel dazu in den Haushalten der Kinder und Erziehenden wurden insgesamt rund 2600 Staubproben gesammelt und auf ihren Allergengehalt analysiert. Die Ergebnisse sind mittlerweile auch in internationalen Fachzeitschriften publiziert (Sander et al. 2018; Sander et al. 2020; Sander, Lotz et al. 2016; Sander, Neumann et al. 2016). Die wichtigsten Ergebnisse der Kita-Studie werden im Folgenden zusammengefasst.



Abb. 1: Lage der Kitas in NRW, die an der Studie teilgenommen haben.

Studiendesign

Die Beprobung von Räumen in 20 Kitas aus NRW, von denen elf auf dem Land und neun in der Stadt lagen, erfolgte viermal im Jahr zu den verschiedenen Jahreszeiten (Abb. 1). In insgesamt 171 verschiedenen Räumen wurden Fußböden und Möbeloberflächen abgesaugt (Abb. 2). Zusätzlich wurden in denselben Kita-Räumen sowie in den Haushalten der Kinder und Erziehenden für 14 Tage Passivsammler mit staubbindenden Tüchern ausgelegt (Abb.3). Mit diesem praktischen Probensammelverfahren können in der Luft schwebende Allergenpartikel gebunden werden, die für die Atemwegsallergien die größte Bedeutung haben. In allen Proben wurden mit sensitiven immunologischen Testverfahren die Konzentration an Milben-, Katzen- und Hundeallergenen bestimmt.

Allergenbelastung in Kitas im Vergleich zu Wohnungen

Die Proben auf Passivsammlern, die parallel in den Kitas und Wohnungen gesammelt worden waren, ermöglichten einen Vergleich der Allergenbelastung (Sander et al. 2018). Während in den Kitas in fast allen Proben Milben-, Katzen- und Hundeallergene nachgewiesen werden konnten, enthielt ein großer Teil der Proben aus Haushalten ohne Katzen oder Hunde keine entsprechenden Allergene (Abb. 4). Auch die Milbenbelastung war im Median in den Kitas deutlich höher als in den Wohnungen. Dieses war unerwartet, da in einer früheren Studie in deutschen Kitas die Milbenallergenwerte in durch Absaugen gewonnenen Oberflächenproben signi-



Abb. 2: Probenahme durch Absaugen des Fußbodens



Abb. 3: Probenahme im Flur einer Kita durch einen Passivsammler auf einem Deckenhänger

fikant niedriger waren als in Wohnungen (Engelhart et al. 2002). Ebenfalls überraschend war, dass die Konzentrationen von Hunde- und Katzenallergenen auf Passivsammlern in Kitas in nicht wenigen Fällen ähnlich hoch waren wie in Wohnungen mit entsprechendem Haustier. Somit könnte der Kontakt mit Tierhaarallergenen in Kitas eine Erklärung für die beobachteten entsprechenden Sensibilisierungen kleiner Kinder ohne eigene Haustierhaltung liefern. Vermutlich werden Tierhaarallergene über die Kleidung verschleppt. Sie finden sich auch auf den Oberflächen von Möbeln und Fußböden und gelangen mit den Aktivitäten der Kinder in die Luft.

Was beeinflusst die Allergenkonzentration in Kitas?

Auf den Passivsammlern und allen abgesaugten Oberflächen in den Kitas war die Milbenallergenkonzentration im Herbst am höchsten und bis zu dreimal so hoch wie im Frühling

Kurz gefasst

(Sander et al. 2018; Sander, Neumann et al. 2016). Als Ursache kann der jahreszeitliche Verlauf der Luftfeuchtigkeit angenommen werden, welcher die Lebensbedingungen der Milben beeinflusst und damit auch saisonale Schwankungen im Sensibilisierungsgrad gegenüber Milbenallergenen erklären kann (Choi et al. 2013; Hervás et al. 2013). Auch die Tierhaarallergene zeigten jahreszeitliche Schwankungen, wenn auch weniger ausgeprägt. Im Winter und Herbst wurden höhere Konzentrationen auf Teppichböden gefunden (Sander, Neumann et al. 2016). Möglicherweise ist dies auf eine höhere Allergenverschleppung durch Winterkleidung im Vergleich zur Sommerkleidung zurückzuführen.

Die Allergenbelastung unterschied sich in den verschiedenen Kita-Räumen. Am geringsten belastet waren die Personräume. Die Milbenallergenkonzentration in abgesaugten Stäuben aus Schlafräumen war zwei bis viermal mal höher als in Gruppenräumen. Tierhaarallergene wurden vor allem in Gruppenräumen auf Passivsammlern und auf den glatten Fußböden in Korridoren in hohen Konzentrationen gemessen (Sander et al. 2018; Sander, Neumann et al. 2016).

Auf Fußböden in Räumen, deren Renovierung nicht länger als fünf Jahre zurück lag, fanden sich um bis zu 50 % geringere Allergenmengen. Zusätzlich hatten geeignete Reinigungsmaßnahmen einen signifikanten Einfluss auf den Allergehalt. Wenn Fußböden statt dreimal pro Woche fünfmal pro Woche gewischt wurden, verringerte sich die Milben- und Hundeallergenbelastung um 50–60 %. Saugte

- Allergien sind weiter auf dem Vormarsch und beginnen häufig schon im Kindesalter. Ein nicht unerheblicher Teil entfällt auf Sensibilisierungen gegenüber Hausstaubmilben und Tierhaaren.
- Gemeinsam mit der UK NRW hat das IPA in 20 Kindertagesstätten eine Untersuchung zur Allergenbelastung durchgeführt.
- Es zeigte sich, dass die Kindertagesstätten sowohl im Hinblick auf die Milben als auch die Tierhaare häufig höhere Konzentrationen aufwiesen als die entsprechenden Privathaushalte der Kinder und des Betreuungspersonals.
- Eine höhere Reinigungsfrequenz und Renovierungen senkten nachweislich die Allergenbelastung.

man die Möbel fünfmal pro Woche ab, verringerte sich die Allergenbelastung um 70 bis 80 % im Vergleich zu den Kitas, in denen diese Maßnahme nicht wöchentlich zur Reinigung gehörte. Ungünstig wirkte sich dagegen häufiges Fegen der Böden aus. Die Milben- und Katzenallergenmenge auf Fußböden war dann signifikant höher als wenn nicht gefegt wurde.

Keinen signifikanten Einfluss hatte die ländliche oder städtische Lage der Kitas auf die Allergengehalte. Eine Ausnahme bildete die Hundeallergenkonzentration im abgesaugten Möbelstaub, die in ländlich gelegenen Kitas etwa doppelt so hoch war wie in Kitas mit städtischer Lage.

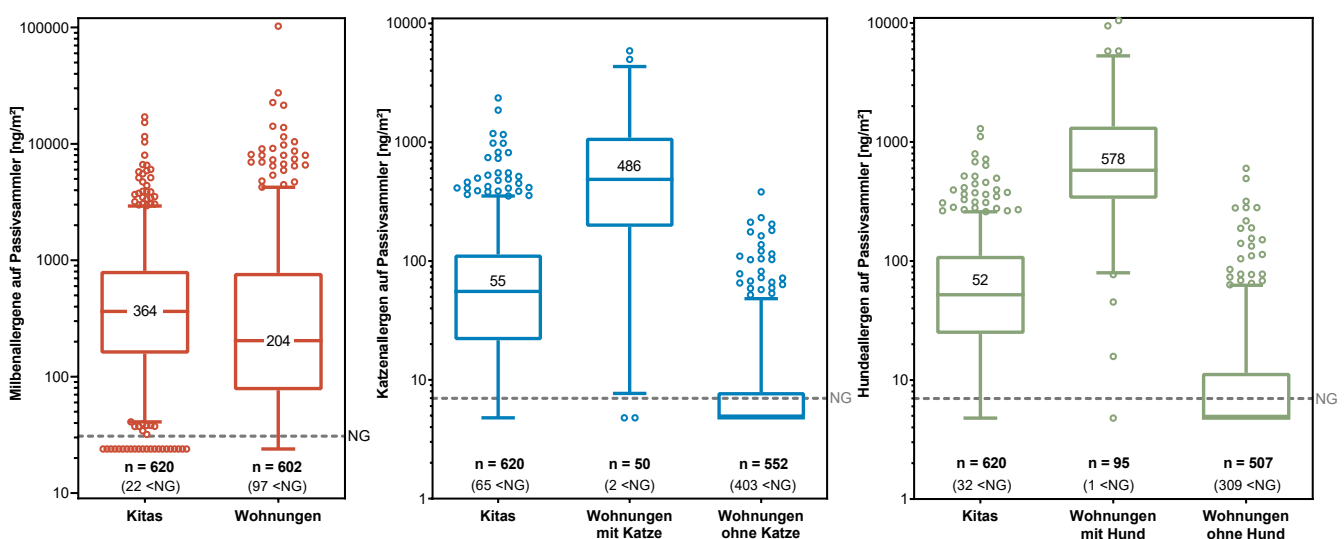


Abb. 4: Allergenbelegung auf Passivsammlern in Kitas und Wohnungen (Boxplots mit Median und 25–75 % Range, Whisker 5–95 %, n = Anzahl der Proben, NG = Nachweisgrenze)

Was beeinflusst die Allergenkonzentration in Wohnungen?

In Wohnungen mit Haustieren war die Konzentration von Hunde- beziehungsweise Katzenallergenen auf den Passivsammlern um mehr als das Hundertfache höher als in Wohnungen ohne die entsprechenden Haustiere (Sander et al. 2018). Die Milbenallergenkonzentration auf Passivsammlern wurde nicht durch Haustierhaltung beeinflusst. Sie war in Schlafzimmern etwa doppelt so hoch wie in Kinderzimmern und mehr als viermal so hoch wie in Wohnzimmern und anderen Räumen. Außerdem stieg sie signifikant mit der Anzahl der Polstermöbel oder Betten pro Quadratmeter an. Keinen Einfluss auf die Allergenmenge auf Passivsammlern hatte dagegen die Belegung des Fußbodens mit oder ohne Teppichboden. Auch dies war unerwartet, da in anderen Studien (Engelhart et al. 2002; Tranter et al. 2009) wie auch in dieser Studie in den Kitas (Sander, Neumann et al. 2016) in Oberflächenproben durch Absaugen wesentlich höhere Allergenkonzentration auf Teppichböden nachgewiesen werden konnten als auf glatten Fußböden. Anzunehmen ist, dass Allergene auf Teppichböden festgehalten und weniger stark aufgewirbelt werden.

Der Einfluss der Jahreszeiten auf die Allergenkonzentration in Wohnungen war im Wesentlichen ähnlich wie in den Kitas.

Probennahme mit Passivsammlern im Vergleich zu Oberflächenproben

In der Kita-Studie des IPA wurden zum ersten Mal zwei prinzipiell unterschiedliche Probennahmeverfahren parallel eingesetzt: Die klassische Probennahme durch Absaugen von verschiedenen Oberflächen mit Staubsaugern und die Probennahme mit Passivsammlern (Sander et al. 2020). Für alle Proben wurde die Reproduzierbarkeit der Messungen geprüft. Ferner wurde überprüft, inwieweit die Werte bei verschiedenartiger Probennahme zur gleichen Jahreszeit in denselben Räumen miteinander korrelierten.

Reproduzierbar und damit repräsentativ für einen Raum waren alle Allergenbestimmungen auf Passivsammlern, die Messungen der Milben- und Katzenallergene auf Betten und Möbeloberflächen, als auch die Milbenallergenkonzentration im Teppichstaub. Keine oder nur geringe Reproduzierbarkeit zeigten die Fußbodenproben insbesondere von Böden mit glatter Oberfläche.

Die Allergenkonzentration verschiedener Probenarten aus denselben Räumen korrelierte signifikant, wenn auch nur gering. Die höchsten Korrelationen fanden sich bei Tierhaarallergenen zwischen den Stäuben von Möbeloberflächen

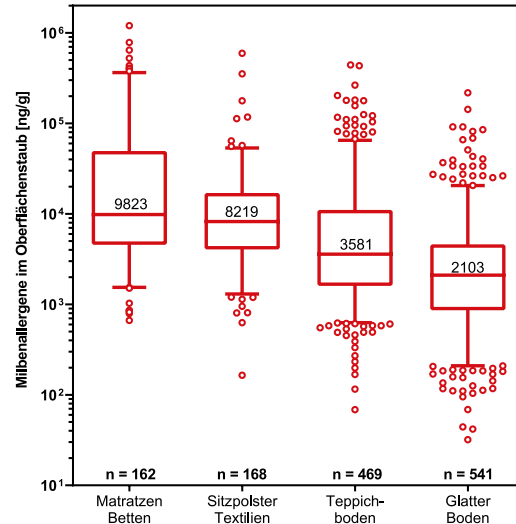


Abb. 5: Milbenallergenkonzentration in Oberflächenstäuben aus Kitas (Boxplots mit Median und 25–75 % Range, Whisker 5–95 %, n = Anzahl der Proben)

und Passivsammlern. Die Korrelation zwischen den Milbenallergenkonzentrationen in verschiedenen gesammelten Proben war deutlich geringer. Das bedeutet, dass Ergebnisse von Studien zu Allergenbelastungen ganz wesentlich von der Art der Probennahme abhängen. Da die Ergebnisse von Passivsammlern gut reproduzierbar sind und die aerogene Allergenbelastung besser widerspiegeln als Fußbodenproben, ist dieses Probennahmeverfahren für Studien zur Allergenbelastung besonders geeignet.

Aber auch Oberflächenproben von Möbeln und Betten, zu denen die Kinder einen engen Kontakt haben, machen Sinn. Sie geben gute Hinweise auf notwendige Maßnahmen zur Reduzierung der Allergenbelastung. Textile Oberflächen waren nach unseren Messungen insbesondere mit Milbenallergenen hoch belastet (Abb. 5).

Mögliche Maßnahmen zur Senkung der Allergenkonzentration

Die Studie hat einige signifikante Einflussfaktoren auf den Allergehalt in Kita-Räumen aufgezeigt. Auf der Basis dieser Erkenntnisse lässt sich durch vergleichsweise einfach umsetzbare Präventionsmaßnahmen voraussichtlich die Allergenkonzentration in Kitas reduzieren.

Dazu gehören tägliches Wischen der Fußböden und Absaugen der Matratzen und Polstermöbeloberflächen mehrmals pro Woche. Aus anderen Studien ist bekannt, dass es von Vorteil für die Verringerung der Staub- und Allergenbelas-

tung ist, wenn Staubsauger mit HEPA-Filtern (hocheffiziente Luftpartikel Filter) verwendet werden (Yu et al. 2009). Auf Fegen sollte grundsätzlich verzichtet werden.

Besonders hohe Milbenkonzentrationen wurden auf Betten und zum Schlafen benutzten Matratzen gefunden (Abb. 5). Im Zuge einer Nacherhebung in einigen ausgewählten Kitas mit besonders hohen oder niedrigen Werten wurden Details zur Nutzung und Reinigung des Schlafzubehörs erhoben. Oberflächen von Federkernmatratzen waren höher mit Milbenallergenen belastet als Matten. Bei Nutzung von Oberbetten, Bettbezügen und Schlafanzügen wurden höhere Konzentrationen von Milbenallergenen gefunden, insbesondere wenn diese nicht wöchentlich gewechselt oder gewaschen wurden. Ein regelmäßiges, möglichst wöchentliches Wechseln des Bettzeugs und der Schlafkleidung wird deshalb empfohlen.

Ob die Anwendung dieser Maßnahmen einzeln oder als Maßnahmenkatalog zu einer Senkung der Allergenkonzentrationen führt, kann allerdings wissenschaftlich nur durch eine Interventionsstudie geprüft werden.

Die Autoren:

Anne Lotz
Prof. Dr. Monika Raulf
Dr. Ingrid Sander
 IPA

Martin Buxtrup
Dr. Heinz-Dieter Neumann
 Unfallkasse Nordrhein-Westfalen

Literatur

Choi IS, Lee S-S, Myeong E, et al. Seasonal variation in skin sensitivity to aeroallergens. *Allergy Asthma Immunol Res* 2013; 5: 301–308.

Engelhart S, Bieber T, Exner M. House dust mite allergen levels in German day-care centers. *Int J Hyg Environ Health* 2002; 205: 453–457.

Gabet S, Rancière F, Just J, et al. Asthma and allergic rhinitis risk depends on house dust mite specific IgE levels in PARIS birth cohort children. *World Allergy Organ J* 2019; 12: 100057.

Gehring U, Jongste JC de, Kerkhof M, et al. The 8-year follow-up of the PIAMA intervention study assessing the effect of mite-impermeable mattress covers. *Allergy* 2012; 67: 248–256.

Hervás D, Pons J, Milá J, et al. Specific IgE levels to *Dermatophagoides pteronyssinus* are associated with meteorological factors. *Int Arch Allergy Immunol* 2013; 160: 383–386.

Lødrup Carlsen KC, Roll S, Carlsen K-H, et al. Does pet ownership in infancy lead to asthma or allergy at school age? Pooled analysis of individual participant data from 11 European birth cohorts. *PLoS One* 2012; 7: e43214.

Sander I, Lotz A, Neumann HD, et al. Indoor allergen levels in settled airborne dust are higher in day-care centers than at home. *Allergy* 2018; 73: 1263–1275.

Sander I, Lotz A, Neumann H-D, et al. Reliability and correlation between indoor allergen concentrations from vacuumed

surface samples and electrostatic dust collectors. *Ann Work Expo Health* 2020; 64: 165–174.

Sander I, Lotz A, Zahradnik E, Raulf M. Allergen Quantification by Use of Electrostatic Dust Collectors (EDCs): Influence of Deployment Time, Extraction Buffer, and Storage Conditions on the Results. *Ann Occup Hyg* 2016; 60: 845–859.

Sander I, Neumann H-D, Lotz A, et al. Allergen quantification in surface dust samples from German day care centers. *J Toxicol Environ Health A* 2016; 79: 1094–1105.

Schmitz R, Ellert U, Kalcklösch M, Dahm S, Thamm M. Patterns of sensitization to inhalant and food allergens - findings from the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents. *Int Arch Allergy Immunol* 2013; 162: 263–270.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder. Kindertagesbetreuung regional 2014. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Soziales/KinderJugendhilfe/KindertagesbetreuungRegional5225405147004.pdf?__blob=publicationFile 2015.

Tranter DC, Wobbema AT, Norlien K, Dorschner DF. Indoor allergens in Minnesota schools and child care centers. *J Occup Environ Hyg* 2009; 6: 582–591.

Yu CH, Yiin L-M, Tina Fan Z-H, Rhoads GG. Evaluation of HEPA vacuum cleaning and dry steam cleaning in reducing levels of polycyclic aromatic hydrocarbons and house dust mite allergens in carpets. *J Environ Monit* 2009; 11: 205–211.



Krebsrisiko von Feuerwehreinsatzkräften

Zeitliche Trends und länderspezifische Unterschiede

Swaantje Casjens, Thomas Brüning, Dirk Taeger

Feuerwehreinsatzkräfte können bei ihrer Arbeit schädlichen und giftigen Stoffen ausgesetzt sein, die teilweise auch krebserregend sein können. Die bestehenden Studien und Meta-Analysen zu Krebsrisiken im Feuerwehrdienst zeigen teilweise unterschiedliche Ergebnisse. Das IPA hat durch eine Meta-Analyse der wissenschaftlichen Literatur untersucht, ob sich diese Heterogenität durch länderspezifische Unterschiede und säkulare – also zeitliche – Trends erklären lässt.

Feuerwehreinsatzkräfte sind einer Vielzahl von Risiken ausgesetzt

Feuerwehreinsatzkräfte üben einen der gefährlichsten Berufe im Dienst für die Allgemeinheit aus. Während ihrer Tätigkeit können sie durch Rauch, Staub, Motorabgase und Chemikalien einer Vielzahl toxischer und teils auch kanzerogener Stoffe ausgesetzt sein. Die berufliche Exposition von Beschäftigten im Feuerwehrdienst wurde durch die Internationale Agentur für Krebsforschung der Weltgesundheitsbehörde 2010 als möglicherweise krebserzeugend für den Menschen (Gruppe 2B) eingestuft (IARC 2010). Die ersten epidemiologischen Studien zu Krebsrisiken im Feuerwehrdienst wurden bereits in den 1950er Jahren publiziert (Mastromatteo 1959). Erste Meta-Analysen, die die Ergebnisse mehrerer Studien kombinieren, wurden ab den 1990er Jahren veröffentlicht (Howe und Burch 1990, LeMasters et al. 2006, Jalilian et al. 2019).

Insgesamt zeigte sich, dass die allgemeine Krebsinzidenz und -mortalität von Feuerwehreinsatzkräften gegenüber der Allgemeinbevölkerung nicht erhöht ist. Allerdings wurden

erhöhte Risiken für spezifische Krebsarten beobachtet, die sich jedoch teilweise in den Studien unterscheiden.

Ein möglicher Grund für die widersprüchlichen Ergebnisse könnten sogenannte Periodeneffekte sein – also zeitlich bedingte Veränderungen. Über die Jahrzehnte hinweg kam es zu massiven Veränderungen in der Brandbekämpfungstechnik, der persönlichen Schutzausrüstung von Feuerwehreinsatzkräften, sowie der verwendeten Materialien in Gebäuden, Möbeln oder Fahrzeugen, die bei Brandereignissen entsprechend unterschiedliche Stoffe freisetzen. Seit den 1950er Jahren werden in Europa und Nordamerika Polymere in großen Mengen als Baustoffe und in Einrichtungsgegenständen verwendet, dessen Verbrennungsprodukte vermutlich toxischer sind als Rauch von Gebäudebränden, in denen noch keine Polymere verbaut wurden (Alarie 1985). Die Schutzausrüstung der Feuerwehreinsatzkräfte hat sich zudem im Laufe der Zeit stark verbessert. So wurde etwa in den 1960er und 1970er Jahren die Verwendung umluftunabhängiger Atemschutzgeräte eingeführt. Ab den 1980er Jahren kamen moderne Feuerwehrhelme, wie der F1-Helm,

Kurz gefasst

und hitzebeständige Anzüge hinzu, die die Exposition der Feuerwehreinsatzkräfte bei der Brandbekämpfung weiter verringerten. Ferner kann das Krebsrisiko bei Feuerwehreinsatzkräften zwischen verschiedenen geographischen Gebieten aufgrund unterschiedlicher Expositionsmuster je nach Arbeitsaktivität und Schutzausrüstung variieren.

Meta-Analyse am IPA untersucht Unterschiede in früheren Studien

Um diese potentiellen Unterschiede zu berücksichtigen, wurde am IPA eine Meta-Analyse der Ergebnisse zuvor publizierter Studien durchgeführt (Casjens et al. 2020). Hierbei wurde erstmals das Krebsrisiko von Feuerwehreinsatzkräften aus verschiedenen Jahrzehnten und geographischen Gebieten miteinander verglichen. Dazu wurden wissenschaftliche Originalartikel zu Krebsrisiken bei Feuerwehreinsatzkräften, die bis zum 31. Dezember 2018 in deutscher oder englischer Sprache veröffentlicht wurden, recherchiert. Die Suche erbrachte insgesamt 617 Treffer. In die Auswertung einbezogen wurden nur Publikationen zu Kohortenstudien mit berichteten standardisierten Inzidenz- (SIRs) oder Mortalitätsraten (SMRs) von männlichen Berufsfeuerwehreinsatzkräften. Wegen potentiell unterschiedlicher Expositionsmuster, weniger Einsätzen und einem postulierten Healthy-volunteer effect wurden Studien mit freiwilligen oder besonders exponierten Feuerwehreinsatzkräften ausgeschlossen. Schließlich wurden die Ergebnisse (SIRs und SMRs) von 25 Studien zu-

- Feuerwehreinsatzkräfte haben ein der Allgemeinbevölkerung vergleichbares Risiko an Krebs zu erkranken. Die Gesamtsterblichkeit der Feuerwehreinsatzkräfte nahm hingegen im Laufe der letzten Jahrzehnte ab.
- Länderspezifische Unterschiede zwischen den Krebsrisiken wurden insbesondere beim Blasenkrebs beobachtet.
- In der jüngeren Vergangenheit wurden vermehrt maligne Melanome der Haut und Prostatakrebsfälle bei Beschäftigten im Feuerwehrdienst beobachtet.
- Ein individuell erhöhtes Krebsrisiko durch die Brandbekämpfung kann nicht ausgeschlossen werden.

sammengefasst und als meta-relative Risikoschätzer (mSIRs, mSMRs) mit entsprechenden 95 % Konfidenzintervallen (KI) mittels Meta-Analysen mit zufälligen Effekten berechnet. Weitere Details zur Methodik und den eingeschlossenen Studien finden sich im Originalartikel von Casjens et al. (2020).

Differenzierte Betrachtung des Krebsrisikos bei Feuerwehreinsatzkräften

Die Meta-Analyse bestätigt ein vergleichbares allgemeines Krebsrisiko von Feuerwehreinsatzkräften zur Allgemeinbevölkerung. Für einzelne Krebsarten wurden jedoch erhöhte

Bösartige Neubildungen (ICD-10)	Inzidenz		Mortalität	
	n	mSIR (95 % KI)	n	mSMR (95 % KI)
Gesamt (C00-C97)	9	1,00 (0,93 – 1,07)	17	0,97 (0,89 – 1,05)
Kolon (C18)	6	1,11 (1,00 – 1,21)	8	1,07 (0,78 – 1,35)
Rektum (C19-C21)	5	1,09 (0,97 – 1,20)	6	1,36 (1,07 – 1,65)
Leber (C22)	4	0,81 (0,65 – 0,98)	5	0,84 (0,56 – 1,11)
Lunge und Luftröhre (C33-C34)	8	0,91 (0,78 – 1,03)	11	0,98 (0,86 – 1,11)
Bösartiges Melanom der Haut (C43)	6	1,19 (0,89 – 1,48)	2	0,69 (0 – 1,50)
Mesotheliom (C45)	2	1,46 (1,01 – 1,90)	0	-
Prostata (C61)	9	1,10 (0,97 – 1,22)	9	1,04 (0,86 – 1,22)
Harnblase (C67)	6	1,18 (1,01 – 1,34)	7	1,72 (1,05 – 2,38)
Gehirn (C71)	3	0,78 (0,56 – 1,00)	5	1,48 (0,71 – 2,26)
Lympho-hämatopoetisch (C81-C96)	4	0,90 (0,63 – 1,17)	7	0,76 (0,61 – 0,91)

n Studienanzahl, KI Konfidenzintervall

Tab. 1: Ausgewählte meta-relative Risikoschätzer für die Krebsinzidenz (mSIR) und -mortalität (mSMR) in Kohortenstudien

Krebsrisiken beobachtet. So waren die Erkrankungsraten für Mesotheliome, Kolon- und Harnblasenkrebs und die Mortalitätsraten für Rektum- und Harnblasenkrebs erhöht. Die Inzidenz von Leber- und Hirntumoren sowie die Mortalität bei Lympho-hämatopoetischen Tumoren waren bei Feuerwehreinsatzkräften hingegen etwas niedriger als in der Allgemeinbevölkerung (siehe Tabelle 1).

Krebserkrankungen im Zeitrend

Die allgemeine Krebsinzidenz zeigte keinen zeitlichen Trend – bezüglich des Jahres in der die Feuerwehreinsatzkräfte ihre Tätigkeit aufgenommen haben. Jedoch zeigte sich ein statistisch signifikanter Abfall der allgemeinen Krebs-

mortalität bei Feuerwehreinsatzkräften mit späterem Beschäftigungsbeginn (Abb. 1). Im Zeitverlauf reduzierte sich die allgemeine Krebsmortalität von 1,03 bei einem Beschäftigungsbeginn vor 1950 auf 0,81 bei einem Beschäftigungsbeginn nach 1970.

Für einzelne Krebserkrankungen zeigte sich eine Abhängigkeit der Risiken vom Jahr des Beschäftigungsbeginns der Einsatzkraft. Insbesondere für bösartige Melanome der Haut und Prostatakrebs wurde eine Zunahme der Inzidenz mit spätem Beschäftigungsbeginn beobachtet. Für Prostatakrebs erhöhte sich das mSIR von 1,03 bei zwei älteren Studien (Beschäftigungsbeginn vor 1950) über 1,08 bei drei

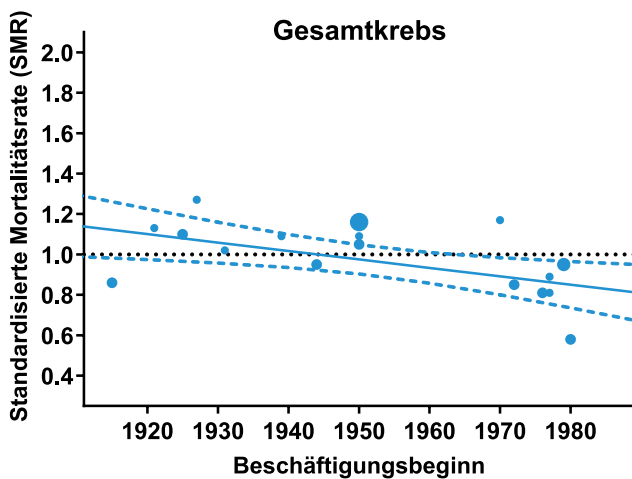


Abb. 1: Das allgemeine Risiko von Feuerwehreinsatzkräften im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung an Krebs zu versterben im Zeitrend

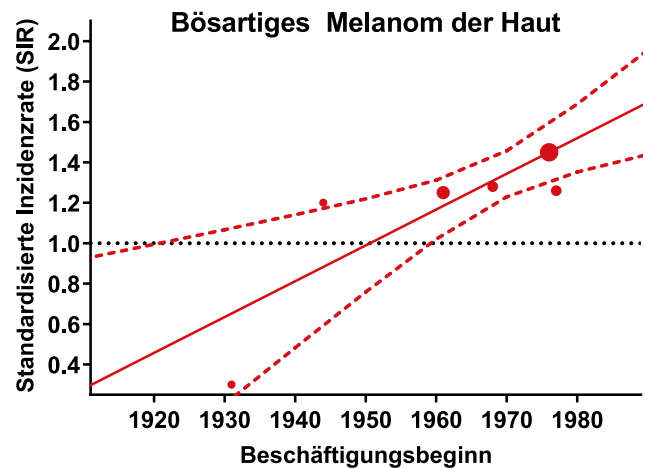


Abb. 3: Zunehmendes Hautkrebsrisiko von Feuerwehreinsatzkräften mit späterem Beschäftigungsbeginn im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung

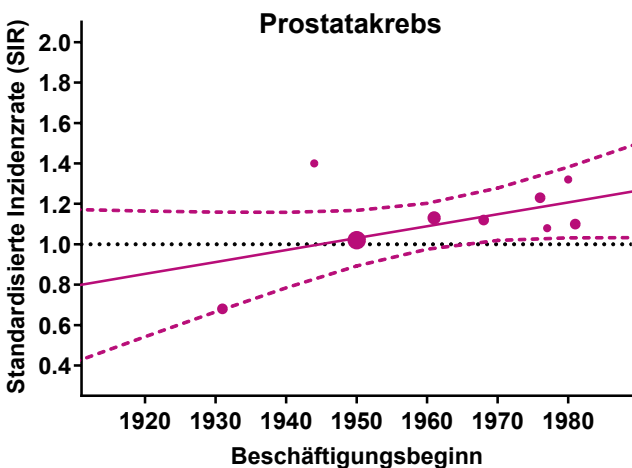


Abb. 2: Zunehmendes Prostatakrebsrisiko von Feuerwehreinsatzkräften mit späterem Beschäftigungsbeginn im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung

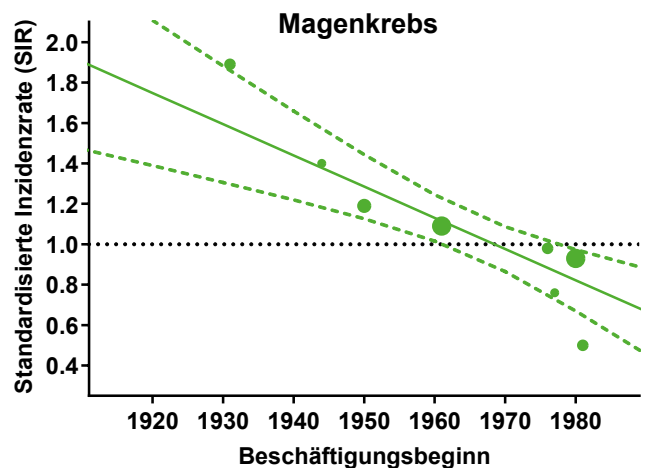


Abb. 4: Das Magenkrebsrisiko von Feuerwehreinsatzkräften im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung im Zeitrend

Studien mit Beschäftigungsbeginn von 1950 bis 1970 auf 1,18 bei vier Studien mit einem Beschäftigungsbeginn nach 1970 (Abb. 2). Das Risiko der Feuerwehrmänner an Prostatakrebs zu versterben, nahm hingegen im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung im Zeitverlauf ab. Diese gegenläufige Entwicklung von Inzidenz- und Mortalitätsrisiko erscheint plausibel. Weltweit ist Prostatakrebs die am zweithäufigsten diagnostizierte bösartige Neubildung bei Männern. Mit dem Aufkommen der Prostata-spezifische Antigen-(PSA)-Tests Mitte der 1980er Jahre wurde Prostatakrebs vermehrt und auch früher diagnostiziert. Auf der anderen Seite konnte durch die Diagnose früherer Krebsstadien und durch die verbesserten Therapiemöglichkeiten die Sterblichkeit im Lauf der Zeit reduziert werden (Baade et al. 2009). Spezielle Vorsorgeprogramme für Feuerwehrleute und ein höheres Bewusstsein für potentielle Risiken könnten zu mehr diagnostizierten Prostatakrebserkrankungen im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung geführt haben.

Analog zum Prostatakrebs führten in der jüngeren Vergangenheit allgemeine Vorsorgeuntersuchungen zu höheren Inzidenzraten des malignen Melanoms der Haut (Abb. 3). Auch hier können spezielle Vorsorgeprogramme für Beschäftigte im Feuerwehrdienst und höhere Teilnahmeraten zu mehr diagnostizierten Melanomen im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung geführt haben. Der Anstieg der Inzidenz ging jedoch nicht mit einem entsprechenden Anstieg des Mor-



INFO

- **SIR:** Das standardisierte Inzidenzverhältnis (standard incidence ratio) beschreibt das Verhältnis der beobachteten Fallzahl an Neuerkrankung zur erwarteten Fallzahl. Die beobachtete Fallzahl bezieht sich auf die Anzahl der Fälle in der betrachteten Kohorte. Die erwartete Fallzahl wird anhand altersspezifischer Raten aus einer Referenzpopulation (häufig die Allgemeinbevölkerung) gewichtet nach der Altersstruktur der Studienpopulation berechnet. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass genau so viele Fälle auftraten, wie erwartet wurden.
- **SMR:** Das standardisierte Mortalitätsverhältnis (standard mortality ratio, SMR) beschreibt analog zum SIR die Mortalitätsrate einer betrachteten Kohorte in Bezug auf die Referenzpopulation.
- **Healthy-volunteer effect:** Dieser Effekt beschreibt die Beobachtung, dass die Wahrscheinlichkeit sich als Freiwilliger zu melden bei gesunden Personen wahrscheinlicher ist als bei kranken Personen.

talitätsrisikos einher, was mit Beobachtungen aus den Vereinigten Staaten übereinstimmt.

Die Magenkrebsinzidenz war hingegen bei Feuerwehrleuten in frühen Beschäftigungsperioden (Beschäftigungsbeginn vor 1950) um 75% gegenüber der Allgemeinbevölkerung erhöht und nahm danach kontinuierlich ab (Abb. 4). Für Lungen-, Leber-, und Hirntumoren wurden verringerte Erkrankungsraten insbesondere bei einem späten Beschäftigungsbeginn nach 1970 beobachtet. Im Zeitverlauf war die Risikoabnahme für diese Krebsarten jedoch nicht statistisch signifikant. Für andere bösartige Neubildungen zeichnete sich kein zeitlicher Trend ab.

Länderspezifische Unterschiede beim Krebsrisiko

Neben den zeitlichen waren auch länderspezifische Unterschiede der Krebsrisiken zu beobachten. Die eingeschlossenen Studien stammten aus sechs verschiedenen Ländern Europas, aus Nordamerika, Südkorea, Australien und Neuseeland, wobei 52% der Studien in den Vereinigten Staaten und Kanada durchgeführt wurden. Das allgemeine Risiko an Krebs zu erkranken, unterschied sich nicht zwischen den Regionen. Jedoch zeigten sich Unterschiede bezüglich einzelner Krebsarten. So war etwa das Erkrankungsrisiko und die Sterblichkeitsrate für Harnblasenkrebs lediglich in den nordamerikanischen Studien statistisch signifikant erhöht. Ursächlich hierfür könnten unterschiedliche Expositionsmuster sein. Die Inzidenzrate für maligne Melanome der Haut war in Studien aus Australien und Neuseeland für



Feuerwehreinsatzkräfte um 43 % erhöht. In den anderen Ländern war das Hautkrebsrisiko von Feuerwehreinsatzkräften vergleichbar zur Allgemeinbevölkerung. Diese Beobachtung könnte auf die allgemein stärkere Belastung durch die Sonne in diesen Ländern zugeschrieben werden, wobei die berufliche Exposition als Feuerwehreinsatzkraft hierbei möglicherweise keine Rolle spielt. Das allgemeine Risiko an Krebs zu versterben, war in den Studien aus Südkorea, Australien und Neuseeland mit einem mSMR von 0,78 verringert. Weitere länderspezifische Unterschiede zeigten sich für bösartige Neubildungen der Lungen, Bauchspeicheldrüse und Hoden. Für andere Krebsarten gab es keine aussagekräftigen Unterschiede zwischen den Studienregionen.

Geringe Aussagekraft für seltene Krebsarten

Da bisher nur wenige Kohortenstudien (n=25) mit rund 250.000 Feuerwehrleuten publiziert wurden, ist die zugrundeliegende epidemiologische Datenlage eingeschränkt. Außerdem umfassen einige dieser Studien nur wenige Beschäftigte im Feuerwehrdienst, so dass die statistische Aussagekraft insbesondere für seltene Krebsarten gering ist. Des Weiteren fehlen Publikationen und Daten aus anderen Regionen, wie etwa Südeuropa, Asien, Süd- und Mittelamerika Angaben zu außerberuflichen Risikofaktoren wie etwa Rauchverhalten.

Fazit

Das allgemeine Krebsrisiko der Feuerwehrmänner ist vergleichbar mit dem der Allgemeinbevölkerung. Mit Ausnahme der Sterblichkeit bei Blasenkrebs wurden eher moderate Risiken ermittelt. Die Ergebnisse der Meta-Analyse deuteten darauf hin, dass sich einige Krebsrisiken zwischen Ländern unterscheiden und mit der Zeit verändert haben. Die Einführung innovativer Brandbekämpfungstechniken, sichererer Schutzausrüstung, besserer Kommunikations- und Informationssysteme sowie ein verändertes Gefahrenbewusstsein können im Laufe der Zeit zu einer sichereren und gesünderen Arbeitsumgebung für Beschäftigte im Feuerwehrdienst geführt haben. Die Zunahme von Vorsorgeuntersuchungen insbesondere für Feuerwehreinsatzkräfte könnte in der jüngsten Vergangenheit zu vermehrt beobachteten malignen Melanomen der Haut und Prostatakrebs geführt haben. Nichtsdestotrotz besteht die generelle Möglichkeit eines individuell erhöhten Krebsrisikos. Aus diesem Grund sollten durch geeignete Präventionsmaßnahmen Expositionen gegenüber kanzerogenen Stoffen im Rahmen der Brandbekämpfung weiter reduziert werden. Einen wichtigen Beitrag hierzu liefert das Forschungsprojekt „Krebsrisiko im Feuerwehrdienst - Humanbiomonitoring von Feuerwehreinsatzkräften bei Realbränden“, das aktuell vom IPA in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Feuerwehren, Hilfeleistungen, Brandschutz (FB FHB) der DGUV, dem Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA) und verschiedenen Berufsfeuerwehren durchgeführt (s. IPA-Journal 03/2019 „Sind Lebensretter selbst ausreichend geschützt? Untersuchung der PAK-Belastung von Feuerwehrleuten nach Brandeinsätzen“).

Die Autoren:
Prof. Dr. Thomas Brüning
Dr. Swaantje Casjens
Dr. Dirk Taeger
IPA

Literatur

- Alarie Y. The toxicity of smoke from polymeric materials during thermal decomposition. *Annu Rev Pharmacol Toxicol* 1985; 25: 325–347. doi:10.1146/annurev.pa.25.040185.001545
- Baade PD, Youlden DR, Krnjacki, LJ. International epidemiology of prostate cancer. Geographical distribution and secular trends. *Mol Nutr Food Res* 2009; 53: 171–184. doi:10.1002/mnfr.200700511
- Casjens S, Brüning T, Taeger D. Cancer risks of firefighters: a systematic review and meta-analysis of secular trends and region-specific differences. *Int Arch Occup Environ Health* 2020; doi:10.1007/s00420-020-01539-0
- Howe GR, Burch JD. Fire fighters and risk of cancer: an assessment and overview of the epidemiologic evidence. *Am J Epidemiol* 1990; 132: 1039–1050. doi:10.1093/oxfordjournals.aje.a115745
- International Agency for Research on Cancer (IARC). *Painting, Firefighting, and Shiftwork*. IARC Monograph 2010; 98. ISBN 978-92-832-1298-0
- Jalilian H, Ziaei M, Weiderpass E; Rueegg CS, Khosravi Y, Kjaerheim K. Cancer incidence and mortality among firefighters. *Int J Cancer* 2019; 145: 2639–2646. doi:10.1002/ijc.32199
- LeMasters GK, Genaidy AM, Succop P, Deddens J, Sobeih T, Barriera-Viruet H, Dunning K, Lockey J. Cancer risk among firefighters: a review and meta-analysis of 32 studies. *J Occup Environ Med* 2006; 48: 1189–1202. doi:10.1097/01.jom.0000246229.68697.90
- Mastromatteo E. Mortality in city firemen, II. A study of mortality in firemen of a city fire department. *AMA Arch Ind Health* 1959; 20: 227–233

Dieser Text ist eine gekürzte und modifizierte Version des Artikels von Casjens S, Brüning T, Taeger D. Cancer risks of firefighters: a systematic review and meta-analysis of secular trends and region-specific differences. Int Arch Occup Environ Health 2020. doi: 10.1007/S00420-020-01539-0. Der Artikel ist als Open Access unter der Creative Commons Attribution 4.0 International License erschienen. Eine Kopie dieser Lizenz ist hier erhältlich <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.



Wirkung und Bewertung von Gerüchen an Innenraumarbeitsplätzen

Befragungen und Innenraummessungen in Büroräumen ohne bekannte Innenraumprobleme

Kirsten Sucker, Simone Peters, Yvonne Giesen

Immer wieder geben Gerüche in Innenräumen Anlass zu Beanstandungen und lösen bei den Beschäftigten Besorgnis über ihre Gesundheit aus. Messungen von Schadstoffen in der Raumluft und deren Bewertung anhand von Richt- oder Referenzwerten sind bei Beschwerden oft nicht zielführend, da die Konzentrationen vieler Luftschadstoffe in der Innenraumluft häufig so niedrig sind, dass sie analytisch nicht quantifiziert werden können. Daher haben das Institut für Arbeitsschutz (IFA) und das Institut für Prävention und Arbeitsmedizin (IPA) der DGUV gemeinsam ein Projekt zur Untersuchung der Wirkung und Bewertung von Gerüchen an Innenraumarbeitsplätzen gestartet.

Luftqualität an Innenraumarbeitsplätzen seit Jahren ein Thema

Seit vielen Jahren befassen sich die Träger der gesetzlichen Unfallversicherung mit dem Thema „Innenraumluftqualität und Befindlichkeitsstörungen am Innenraumarbeitsplatz“. Die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) hat in den vergangenen Jahren die Vorgehensweise bei der Ermittlung und Beurteilung chemischer Verunreinigungen in der Luft von Innenraumarbeitsplätze standardisiert und verlässliche Innenraumarbeitsplatz-Referenzwerte für Luftschadstoffe in Innenräumen, insbesondere für Büros, aufgestellt (von Hahn, 2018). Schadstoffmessungen in der Raumluft und die Bewertung anhand von Richt- oder Referenzwerten führen jedoch nicht immer zu einer zufriedenstellenden Aufklärung der Problematik. Häufig ist es schwierig, die Ursachen für Gerüche oder gesundheitliche Beschwerden zu finden.

Der DGUV Report „Innenraumarbeitsplätze – Vorgehensempfehlung für die Ermittlungen zum Arbeitsumfeld“ gibt Hilfestellung bei der Erfassung und Bewertung von gesundheitlichen Beschwerden. Für die Beurteilung werden objektive Anhaltspunkte benötigt, wie etwa Vergleichswerte aus einer nicht belasteten, unauffälligen Referenzpopulation. Zur Objektivierung von Beschwerden über Geruchsbelästigung gibt es bislang jedoch noch keine einheitliche Vorgehensweise.

Bei der Beurteilung von Beschwerden über Befindlichkeitsstörungen oder Geruchsbelästigungen muss berücksichtigt werden, dass solche Beschwerden auch in Räumen ohne Innenraumprobleme auftreten können. So zeigte beispielsweise eine Studie in unbelasteten schwedischen Büros, dass 20% der Befragten über zu trockene Luft und 10% über stickige, schlechte Luft klagten (Andersson, 1998). Ebenso klagten 6% der Befragten über Augen- und 9% über Nasenreizung. Vergleichbare Daten aus Büroräumen in Deutschland sind derzeit nicht verfügbar.

Kurz gefasst

Aus diesem Grund haben zwei der Forschungsinstitute der DGUV – das IPA und das IFA – gemeinsam ein Projekt zur Wirkung und Bewertung von Gerüchen an Innenraumarbeitsplätzen durchgeführt.

Mit Hilfe der Befragungen von Beschäftigten in Büroräumen ohne bekannte Innenraumprobleme sollte die Häufigkeit von Beschwerden über das Raumklima, gesundheitlichen Beschwerden und Angaben zur Geruchswahrnehmung und Geruchsbelästigung als Vergleichswerte ermittelt werden. Dazu wurde im Rahmen einer Vorstudie ein Fragebogen entwickelt und evaluiert (Sucker et al., 2017). Um sicherzustellen, dass tatsächlich keine ungünstigen Klimaverhältnisse oder Schadstoffbelastungen vorliegen, wurden parallel zu den Befragungen Innenraummessungen von flüchtigen organischen Verbindungen (englisch volatile organic compounds, kurz VOC), Aldehyden, CO₂-Konzentration, Lufttemperatur und Luftfeuchte durchgeführt.

Hauptstudie

Die Datenerhebung für die Hauptstudie erfolgte von Juli 2017 bis September 2019. Insgesamt wurden 116 Innenraummessungen durchgeführt und 131 Fragebögen ausgefüllt. Aufgrund der Freiwilligkeit der Studienteilnahme wurde nicht immer passend zu jeder Messung ein Fragebogen abgegeben. Bei 34 Messungen fehlt der zugehörige Fragebogen. Die Messungen von VOC, Aldehyden, CO₂-Konzentration, Lufttemperatur und Luftfeuchte erfolgten entsprechend der Handlungsanleitung zum Messprogramm 9193 „IAQ Gerüche“ und wurden unter Ausgleichs- und unter Nutzungsbedingungen durchgeführt.

Innenraummessungen im normalen Bereich

Insgesamt 116 Messungen wurden unter Ausgleichs- und unter Nutzungsbedingungen zu allen Jahreszeiten durchgeführt. Die Lufttemperatur lag zwischen 19°C und 30°C und die relative Luftfeuchte zwischen 31% und 58%. Nach der Tech-

- Gerüche in Büroräumen geben oftmals Anlass zur Besorgnis bei den Beschäftigten.
- Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden Beschäftigte in Büroräumen ohne bekannte Innenraumprobleme zur Häufigkeit von Beschwerden und zur Wahrnehmung unangenehmer Gerüche befragt.
- Begleitend wurden Innenraummessungen von flüchtigen organischen Verbindungen (volatile organic compounds, VOC), Aldehyden und Kohlenstoffdioxid (CO₂) sowie von Lufttemperatur und -feuchte durchgeführt.
- Die Ergebnisse der Befragungen dienen als Vergleichswerte aus einer nicht belasteten, unauffälligen Referenzpopulation zur Objektivierung von Befindlichkeitsstörungen und Beschwerden über Geruchsbelästigungen.

nischen Regel für Arbeitsstätten ASR A3.5 „Raumtemperatur“ soll die Lufttemperaturen an Innenraumarbeitsplätzen 26°C nicht überschreiten. Bei Außentemperaturen über 26°C dürfen die Lufttemperaturen im Innenraum in Ausnahmefällen auch 26°C übersteigen. In der ASR A3.6 „Lüftung“ ist keine untere Grenze für die Luftfeuchte festgelegt. In der kalten Jahreszeit können, da die Luft dann nur wenig Wasser aufnehmen kann, durchaus relative Luftfeuchten von weniger als 30% auftreten. Berücksichtigt man die verschiedenen Jahreszeiten entsprechen die hier gemessenen Lufttemperaturen und relativen Luftfeuchten den typischen Werten für Innenraumarbeitsplätze in Deutschland.

Der unter Nutzungsbedingungen empfohlene CO₂-Wert von 1800 mg/m³ (1000 ppm) wurde 33mal überschritten. Alle CO₂-Werte lagen zwischen 550-3300 mg/m³. Mit dem TVOC-Wert (total volatile organic compounds) werden die in der Innenraumluft gemessenen flüchtigen organischen Verbindungen zu einem Summenwert zusammengefasst. Dieser Wert ermöglicht

VOC und TVOC

Die Gruppe der flüchtigen organischen Verbindungen. Volatile Organic Compounds (VOC) umschreibt gas- und dampfförmige Stoffe organischen Ursprungs in der Luft. Dazu gehören zum Beispiel Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Aldehyde und organische Säuren. Viele Lösemittel, Flüssigbrennstoffe und synthetisch hergestellte Stoffe können als VOC auftreten, aber auch zahlreiche organische Verbindungen, die in biologischen Prozessen gebildet werden. Viele hundert verschiedene Einzelverbindungen können in der Luft gemeinsam auftreten.

Fachleute unterscheiden VOC von den sehr flüchtigen organischen Verbindungen (Very Volatile Organic Compounds, VVOC) und den schwerflüchtigen organischen Verbindungen (Semivolatilen Organischen Verbindungen, SVOC). Die Summe der Konzentrationen sämtlicher VOC ergibt den TVOC-Wert (Total Volatile Organic Compounds). Quelle: Umweltbundesamt. (www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/l/223)

eine erste Einschätzung der Gesamtsituation im Hinblick auf gesundheitliche Beschwerden wie Reizerscheinungen oder Beeinträchtigungen des Wohlbefindens. Der unter Nutzungsbedingungen empfohlene TVOC-Wert von 1 mg/m³ wurde nie überschritten. 14 TVOC-Werte lagen zwischen 0,3 mg/m³ und 1 mg/m³. Alle TVOC-Werte lagen zwischen 0,05-0,97 mg/m³. Neben den TVOC-Werten wurden auch die Werte von 68 Einzelstoffen an VOC und Aldehyden ermittelt. Die Einzelstoffe wurden mit Hilfe der Richtwerte I und II beurteilt (s. Info-Kasten). Die Prüfung zeigt lediglich Überschreitungen des Richtwertes I bei wenigen Einzelstoffen, der Richtwert II wird nie überschritten. Zusammen mit den erhöhten CO₂-Werten weisen die Werte auf einen Mangel in den Lüftungsregimen hin.

Studiengruppe

Nach Plausibilitätsprüfung mussten acht der insgesamt 131 Fragebögen von der weiteren Auswertung ausgeschlossen werden. Da nur Büroräume ohne Innenraumprobleme untersucht werden sollten, wurden 26 Fragebögen aufgrund erhöhter CO₂-Werte ausgeschlossen. Zusätzlich wurden fünfzehn Fragebögen ausgeschlossen, da die Beschäftigten über eine „erhebliche“ Geruchsbelästigung klagten beziehungsweise die Luftqualität als „nicht akzeptabel“ bezeichneten. Außerdem wurden sieben Fragebögen ausgeschlossen, da die Befragten überwiegend im Außendienst oder in Heim-

arbeit tätig waren und so die tatsächlich im Büro verbrachte Zeit weniger als fünfzehn Stunden pro Woche betrug.

Schließlich wurden 75 Fragebögen ausgewertet. Die Stichprobe umfasst 34 Männer und 41 Frauen im Alter von 21 bis 64 Jahren, darunter 58 Nie-Rauchende, 37 Ex-Rauchende und 9 Rauchende. Etwa zwei Drittel der Befragten hatten einen Hochschulabschluss.

Etwa ein Drittel der Befragten arbeitete in einem Einzelbüro und etwa ein Viertel in einem Großraumbüro. Die übrigen Befragten arbeiteten in einem Zweierbüro oder in einem Büro mit drei oder vier Personen.

Überwiegend positive Beurteilung der Arbeitsbedingungen

Die Befragten beurteilten ihre Arbeitsbedingungen überwiegend positiv: 76 % fanden ihre Arbeit interessant und anregend und 89 % konnten ihre Arbeit in der Arbeitszeit bewältigen. 65 % konnten ihre Arbeitsbedingungen beeinflussen und 71 % bekamen kollegiale Unterstützung. Allerdings machte sich fast die Hälfte der Befragten (45%) Sorgen darüber, dass sich die Arbeitsbedingungen ändern werden. Etwa zwei Drittel der Befragten machte weniger als fünf Überstunden pro Monat (71%) und nur 12 % absolvierten im Monat mehr als zehn Überstunden.

Störende Faktoren der Arbeitsumgebung ²	IAQ (%)	S' (%)	Gesundheitliche Beschwerden ²	IAQ (%)	S' (%)
Zugluft	1	4	Müdigkeit	15	10
Zu hohe Zimmertemperatur	3	5	Kopfschmerzen	9	5
Schwankende Zimmertemperatur	5	5	Schwindel, Übelkeit	1	1
Zu niedrigere Zimmertemperatur	4	5	Konzentrationsprobleme	4	2
Stickige "schlechte" Luft	8	10	Augenreizung	7	6
Trockene Luft	12	20	Nasenreizung	8	9
Unangenehmer Geruch	3	5	Heiserkeit, trockener Hals	3	5
Statische Aufladung	5	4	Husten	4	3
Licht (dunkel, blendet, reflektiert)	7	8	Trockene, gerötete Gesichtshaut	4	5
Lärm*	13	9	Schuppen, juckende Kopfhaut/Ohren	1	6
Staub und Schmutz	7	10	Trockene gerötete Hände, Juckreiz	4	4

*Lärm: 7 der insgesamt 10 Beschwerden kommen aus Büros mit fünf oder mehr Personen

¹ Vergleichsdaten aus Schweden (Andersson, 1998, p. 37); ² Auswertung der Angaben „ja oft (jede Woche)“

Tab. 1: Beschwerdehäufigkeiten

Die Mehrheit der Befragten (73%) wünschte sich, das Raumklima direkt beeinflussen zu können, was im Hinblick auf Zimmertemperatur, Fensterlüftung und Lichtverhältnisse bei mehr als 90% gegeben war. Wie erwartet konnten die meisten Personen (87%) die Luftfeuchtigkeit nicht aktiv beeinflussen.

Beschwerdemuster

Wie in Tabelle 1 zu sehen ist, ist in Büroräumen ohne bekannte Innenraumprobleme „Lärm“ der am häufigsten genannte störende Faktor der Arbeitsumgebung, direkt gefolgt von „trockene Luft“ (Abb. 1). Zu den am häufigsten genannten gesundheitlichen Beschwerden gehören „Müdigkeit“ und „Kopfschmerzen“ (Abb. 2).

Zum Vergleich werden Referenzdaten aus Schweden dargestellt, die 1989 an 319 Beschäftigten in sieben Bürogebäuden und zwei Schulen ohne bekannte Innenraumprobleme erhoben wurden (Andersson, 1998).

In der Studie von IFA und IPA ist bis auf die Beschwerden über „trockene Luft“ und „Lärm“ und die „Müdigkeit“ die Beschwerderate insgesamt niedrig. Sie liegt zum Teil deutlich unter 10% und ist vergleichbar mit den Werten aus Schweden.

INFO

Richtwerte: Innenraum-Richtwerte (RW I und RW II)

Richtwert I (RW I) gilt als Vorsorgewert und beschreibt die Konzentration eines Stoffes in der Innenraumluft, bis zu der auch bei lebenslanger Exposition keine gesundheitliche Beeinträchtigung zu erwarten ist. Eine Überschreitung stellt eine unerwünschte Belastung dar und sollte aus Gründen der Vorsorge mit geeigneten Maßnahmen beseitigt werden.

Richtwert II (RW II) gilt als Gefahrenwert und beschreibt die Konzentration eines Stoffes in der Innenraumluft, ab der insbesondere empfindliche Personen bei dauerhaftem Aufenthalt einem gesundheitlichen Risiko ausgesetzt sind. Bei Erreichen oder Überschreitung sollte unverzüglich gehandelt werden. <http://www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/l/230>

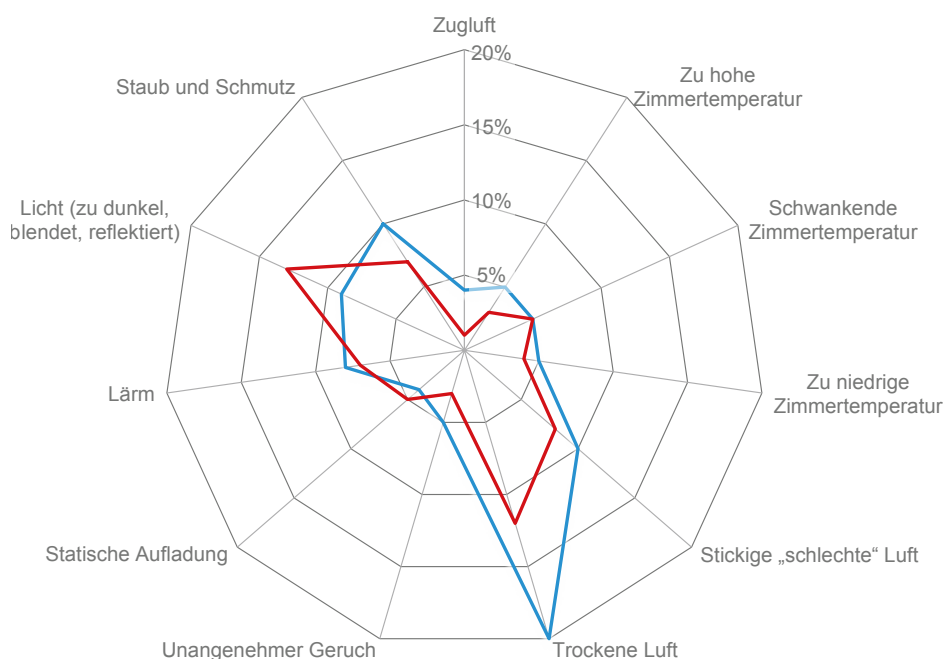


Abb. 1: Prävalenz von Beschwerden über störende Faktoren der Arbeitsumgebung; die rote Linie zeigt die Ergebnisse der Hauptstudie, die schwarze Linie zeigt zum Vergleich die Werte aus Schweden (Andersson, 1998)

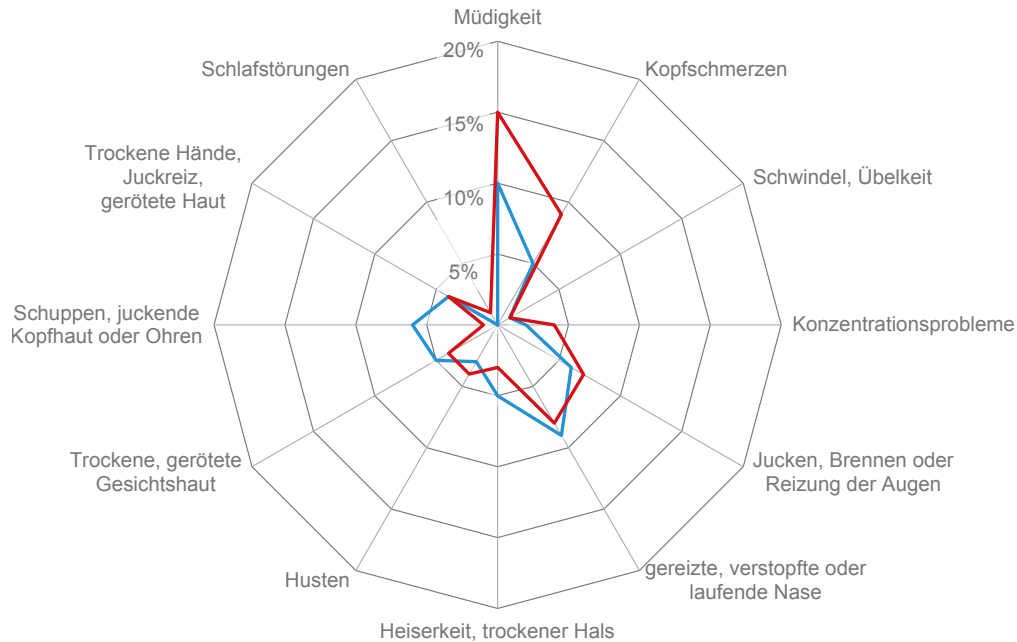


Abb. 2: Prävalenz gesundheitlicher Beschwerden; die rote Linie zeigt die Ergebnisse der Hauptstudie, die schwarze Linie zeigt zum Vergleich die Werte aus Schweden (Andersson, 1998)

Fazit

Mit der Erhebung aktueller Prävalenzraten zu Beschwerden über störende Faktoren in der Arbeitsumgebung und gesundheitlichen Beschwerden an unbelasteten Innenraumarbeitsplätzen sollten Daten einer „Referenzpopulation“ zur Verfügung gestellt werden, um Beschwerden an Innenraumarbeitsplätzen zu objektivieren. Aufgrund der fehlenden Repräsentativität kann durch den Vergleich mit den hier vorgestellten Referenzdaten lediglich eine erste orientierende Einschätzung vorgenommen werden, ob eine überdurchschnittliche Anzahl von Beschäftigten über Beeinträchtigungen klagt oder ob ein Beschwerdemuster erkennbar ist.

Der Vergleich mit den Referenzdaten aus Schweden (Andersson, 1998) zeigt, obwohl die Daten aus Schweden bereits über 20 Jahre alt sind, eine gute Übereinstimmung. Vergleicht man die Studienergebnisse außerdem mit aktuellen Prävalenzraten von Gesundheitsbeschwerden in der deutschen Allgemeinbevölkerung, zeigen sich ebenfalls übereinstimmende Werte (Hinz et al., 2017). So klagten in der Allgemeinbevölkerung 13 % der Befragten über Müdigkeit und 6 % über Kopfschmerzen. In der aktuellen Studie von IPA und IFA waren es 13 und 9 %

Die Studienergebnisse legen nahe, dass eine Beschwerderate von mehr als 20 % als erhöht angesehen werden kann und weitere Untersuchungen begründet. Die Empfehlung, eine Beschwerderate von 20 % als Bewertungsgrenze fest-

zulegen, wird durch die Ergebnisse einer umfangreichen Befragung mit 11.154 Beschäftigten in Finnland (1996–1999) in Büros mit Innenraumproblemen gestützt (Reijula & Sundman-Digert, 2004). Hier lag die Häufigkeit von Beschwerden über schlechte stickige beziehungsweise trockene Luft bei über 30 % und über Augen-/Nasenreizung und trockene Hände bei über 15 %. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Arbeitsbedingungen und individuellen Merkmale der Beschäftigten, die mit zunehmender Dauer der Innenraumproblematik Einfluss auf die Beschwerderate haben, empfehlen die Autoren eine Bewertungsgrenze von 20 %. Sie betonen, dass auch eine geringere Prävalenz von Beschwerden erheblich sein kann und daher immer eine individuelle Betrachtung aller Daten vor dem Hintergrund der Gesamtsituation ratsam ist.

Ausblick

Das Ergebnis des Projektes soll den DGUV Report „Innenraumarbeitsplätze – Vorgehensempfehlung für die Ermittlungen zum Arbeitsumfeld“ ergänzen. Zu Beginn der Untersuchung einer Innenraumproblematik können mit dem standardisierten Fragebogen relevante Informationen aus Sicht der Beschäftigten strukturiert erfasst werden. So erhält man eine erste Einschätzung möglicher Ursachen für die Beschwerden und kann die weiteren Untersuchungsschritte und die eventuell daraus resultierenden erforderlichen und zum Teil aufwändigen Maßnahmen effizient planen.

Der in dem Projekt vom IPA und IFA eingesetzte standardisierte Fragebogen kann insbesondere in folgenden Situationen genutzt werden:

- Prüfung von Beschwerdemeldungen,
- Prüfung der Notwendigkeit und/oder der Wirksamkeit von Maßnahmen, z. B. vor und nach einer Renovierung (Sanierungskontrolle),
- Bewertung von (neuen) Gebäuden.

Als Folgeprojekt ist eine Ausweitung auf andere Innenraumarbeitsplätze wie Schulen und Kindergärten denkbar. Wird der Fragebogen zukünftig bei der Aufklärung von Problemen an Büroarbeitsplätzen eingesetzt, könnte die Referenzdatenbank durch zusätzliche Befragungen in Vergleichsräumen, das heißt in Büroräumen ohne bekannte Innenraumprobleme, kontinuierlich erweitert werden.

Die Autorinnen:
Dr. Simone Peters
Yvonne Giesen

Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA)

Dr. Kirsten Sucker
IPA

Literatur

Andersson K. Epidemiological Approach to Indoor Air Problems. *Indoor Air*. 1998; Suppl 4: 32-39

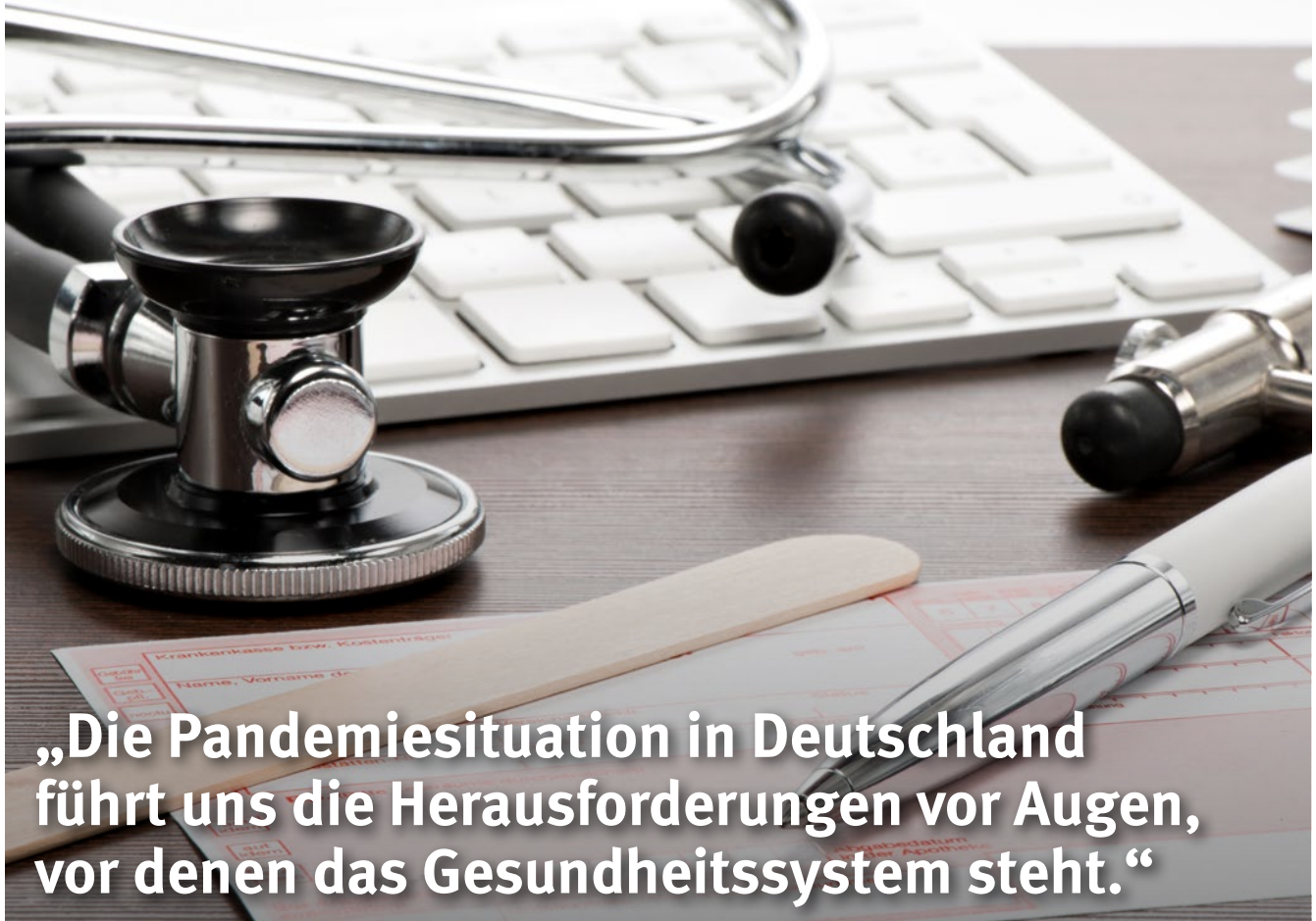
Hinz A, Ernst J, Glaesmer H, Brähler E, Rauscher FG, Petrowski K, Kocalevent RD. Frequency of somatic symptoms in the general population: Normative values for the Patient Health Questionnaire-15 (PHQ-15). *J Psychosom Res* 2017; 96: 27-31

Reijula K, Sundman-Digert C. Assessment of indoor air problems at work with a questionnaire. *Occup Environ Med* 2004; 61: 33-38

von Hahn, N.; Van Gelder, R.; von Mering, Y.; Breuer, D.; Peters, S.: Ableitung von Innenraumarbeitsplatz-Referenzwerten. *Gef – Reinhalt Luft* 2018; 3: 63-71

Sucker, K.; Peters, S.; Giesen, Y.: IPA/IFA-Projekt: Wirkung und Bewertung von Gerüchen an Innenraumarbeitsplätzen – Ergebnisse der Vorstudie *Gef – Reinhalt Luft* 2017; 77: 371-377

Innenraumarbeitsplätze – Vorgehensempfehlung für die Ermittlungen zum Arbeitsumfeld. Report der gewerblichen Berufsgenossenschaften, der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand und des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung. 3. Auflage. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2013. www.dguv.de/ifa, Webcode:d650356.



„Die Pandemiesituation in Deutschland führt uns die Herausforderungen vor Augen, vor denen das Gesundheitssystem steht.“

Dr. Klaus Reinhardt, Präsident der Bundesärztekammer im Interview

Dr. Klaus Reinhardt ist seit Mai 2019 Präsident der Bundesärztekammer. Er ist niedergelassener Allgemeinmediziner und setzt sich schon seit vielen Jahren ehrenamtlich für die Belange der Ärzteschaft ein. Unter anderem ist er Bundesvorsitzender des Hartmannbundes und seit 2004 im Vorstand der Akademie für medizinische Fortbildung der Ärztekammer Westfalen-Lippe sowie der Kassenärztlichen Vereinigung Westfalen-Lippe in der Fachsektion Allgemeinmedizin. Das IPA-Journal sprach mit Dr. Reinhardt über die Herausforderungen der Ärzteschaft in den kommenden Jahren.

Herr Dr. Reinhardt, Sie sind jetzt seit einem Jahr im Amt als Präsident der Bundesärztekammer, wo sehen Sie zurzeit die größten Herausforderungen für Ärztinnen und Ärzte?

Natürlich ist momentan die Coronapandemie das alles überragende Thema. Das gilt für die Arbeit in den Kliniken, Praxen und Forschungslaboren und natürlich auch für die Gesundheitspolitik. Der bisher vergleichsweise milde Verlauf der Pandemie in Deutschland zeigt, wie leistungsstark unser Gesundheitswesen ist. Die Krise führt uns aber auch die Herausforderungen vor Augen, vor denen unser Gesundheitssystem steht. Die Fachkräftesicherung bei Ärztinnen und Ärzten sowie in der Pflege ist da nur ein Beispiel. Wir müssen etwas gegen Lieferengpässe bei Arzneimitteln und Medizinprodukten tun. Die Poli-

tik sollte gemeinsam mit der Ärzteschaft praxistaugliche Strategien für den weiteren Ausbau der Digitalisierung entwickeln. Und wir dürfen nicht nachlassen, vor den negativen Folgen der zunehmenden Kommerzialisierung unseres Gesundheitswesens zu warnen. Meine Hoffnung ist, dass jetzt der Druck auf Politik und Wirtschaft steigt, die Probleme ernsthaft anzugehen.

Der demographische Wandel stellt Herausforderungen an die gesamte medizinische Versorgung der Bevölkerung, ist aber auch ein Thema in den Betrieben. Ist die Ärzteschaft darauf ausreichend vorbereitet? Wie können Betriebsärztinnen und Betriebsärzte zur Bewältigung beitragen?

Bei dieser Frage liegt der Ball zunächst einmal im Feld der Unternehmen. Wenn Belegschaften älter werden und nicht

genug junge Fachkräfte nachrücken, dann sind Unternehmen gut beraten, sich mehr Gedanken über die Gesundheit und die Motivation ihrer Beschäftigten zu machen – ganz unabhängig vom Alter. Zudem sollten die Unternehmen ältere Beschäftigte nicht nur als Belastung wahrnehmen, sondern deren spezifische Kompetenzen gezielt nutzen – beispielsweise zeitliche Flexibilität, Verbundenheit mit dem Unternehmen, Zuverlässigkeit, ausgeprägte kommunikative Fähigkeiten. Dazu gehört dann auch, ihnen entsprechende Qualifizierungsoptionen anzubieten. Ich würde mir wünschen, dass in den Unternehmen viel stärker als bisher darüber nachgedacht wird, worin die Potenziale älterer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter liegen und wie diese besser eingebracht werden können.

Dass die Belegschaften altern, stellt aber auch die Betriebsärzte vor neue Aufgaben. Bei einer längeren Lebensarbeitszeit müssen ältere Beschäftigte und chronisch Kranke sicherlich gezielter bei Präventionsmaßnahmen berücksichtigt werden. Auch das betriebliche Eingliederungsmanagement wird an Bedeutung gewinnen. Ich sehe aber die Fachärzte für Arbeitsmedizin und die Betriebsärzte gut darauf vorbereitet, Arbeitgeber und Beschäftigte zu beraten und zu unterstützen.

Sie erwähnten bei den großen Herausforderungen auch das Stichwort „Digitalisierung“. Wie wird diese die Rolle von Ärztinnen und Ärzten in der Zukunft verändern?

Die digitale Transformation wird die Rolle von Ärztinnen und Ärzten in vielen Bereichen verändern. Beispielsweise werden behandlungsrelevante Daten in Zukunft immer häufiger außerhalb und im Vorfeld des Patient-Arzt-Kontaktes generiert. Monitoring, Diagnostik, und externe Erhebung von Patientendaten führen dazu, dass die zu bewältigende Informationsmenge deutlich wachsen wird. Viele Patienten werden zu „selbstständigen Produzenten“ ihrer Daten, unabhängig von ärztlicher Veranlassung oder Indikationsstellung.

Auch werden immer mehr Patientinnen und Patienten ihre eigenen Daten, die in ihrer elektronischen Patientenakte zusammengeführt werden können, selbst oder durch Dritte, z. B. im Rahmen einer Zweitmeinung oder Fernbehandlung und mit digitaler Unterstützung, etwa durch Systeme der Künstlichen Intelligenz, bewerten und auswerten.

Es ist auch damit zu rechnen, dass der Anteil der vorinformierten Patientinnen und Patienten deutlich ansteigen wird. Im gleichen Maße steigt dann der Beratungsaufwand für Ärztinnen

und Ärzte, denn sie müssen diese Vorinformationen einordnen. Perspektivisch werden Systeme auf Grundlage von Algorithmen und Künstlicher Intelligenz Ärzte bei der Diagnosestellung und der Einleitung der Therapie unterstützen. Mein Appell an die Kolleginnen und Kollegen ist, dass sie diese Entwicklung annehmen und mitgestalten, denn Patienten werden zukünftig auch Digitalkompetenz von ihren Ärzten erwarten.

Für die Beschäftigten geht die Digitalisierung auch mit einer höheren Arbeitsverdichtung und ständigen Erreichbarkeit einher. Wie sehen Sie hier die zukünftigen Aufgaben der Arbeitsmedizin?

Ganz klar, die Digitalisierung der Arbeitswelt geht mit tiefgreifenden Veränderungen einher, die zu neuen Anforderungen und Belastungen führen. Wenn die Beschäftigten bei Befragungen zu einem hohen Anteil angeben, dass ihre Arbeitsbelastung durch die Digitalisierung gestiegen ist, muss das die Arbeits- und Betriebsmedizin alarmieren.

Vernetzung, Erreichbarkeit, Multitasking, mobile Arbeit, Veränderung von Entscheidungsspielräumen, digitale Überwachung und Kontrolle - all dies sind Themen, die die Ärztinnen und Ärzte in den Betrieben, aber auch in der Forschung in den kommenden Jahren verstärkt fordern werden. Ich bin aber fest davon überzeugt, dass die bestehenden Strukturen und Instrumente des betrieblichen und überbetrieblichen Arbeitsschutzes grundsätzlich geeignet sind, Lösungen für die neuen Anforderungen zu finden.

Wird die Digitalisierung zu einer verbesserten Zusammenarbeit zwischen Hausärztinnen und Hausarzt mit den Kolleginnen und Kollegen in den Betrieben zum Beispiel bei der Wiedereingliederung von erkrankten Beschäftigten führen?



Dr. Klaus Reinhardt, Präsident der Bundesärztekammer im Interview

Die Wiedereingliederung von Beschäftigten in den Arbeitsalltag ist ein gutes Beispiel für die Vorteile vernetzter Arbeit. Hier können die Beteiligten gegenseitig von ihrem Wissen profitieren. Voraussetzung ist, die Informationen so zu hinterlegen, dass sie leicht erkennbar und einsehbar sind.

Hier sind auch die Gesellschaft für Telematikanwendungen der Gesundheitskarte – kurz gematik – und die Softwarehersteller gefragt. Sie müssen die dafür notwendigen Programme entwickeln und umsetzen. Die Bundesärztekammer hat sich als Gesellschafter der gematik für praktikable Lösungen und für die Evaluation und Testung der Produkte stark gemacht.

Welche Rolle könnte dabei ein Zugang der Betriebsärztinnen und Betriebsärzte zur digitalen Patientenakte spielen?

Die elektronische Patientenakte soll dazu dienen, alle in die Versorgung eingebundenen Leistungserbringer im Bedarfsfall bestmöglich über Vorerkrankungen und vorliegende Befunddaten der Versicherten zu informieren. Betriebsärztinnen und Betriebsärzte benötigen diese Informationen für ihre Mitwirkung bei Förderung, Erhalt und Wiederherstellung der individuellen Arbeits- und Beschäftigungsfähigkeit. Gerade bei der arbeitsmedizinischen Vorsorge beraten Sie den Beschäftigten über die Wechselwirkungen zwischen Arbeit und Gesundheit und beurteilen diese auch in Hinblick auf die individuelle Verfassung.

Die Bundesärztekammer hat sich im Rahmen des Stellungnahmeverfahrens zum Patientendatenschutzgesetz dafür eingesetzt, dass Arbeits- und Betriebsmedizinerinnen und -mediziner auf die elektronische Patientenakte zugreifen können, sofern der Versicherte zustimmt. Für diesen Zugriff ist jedoch eine Anbindung der Arbeits- und Betriebsmedizin an die Telematikinfrastruktur erforderlich. Dies wurde vom Gesetzgeber bislang nicht ausreichend bedacht. Ebenso wurden bisher keine Regelungen zur Finanzierung der erforderlichen erstmaligen Ausstattungskosten sowie der laufenden Kosten für die Telematikinfrastruktur im Bereich der Arbeits- und Betriebsmedizin vorgesehen. Hier muss der Gesetzgeber dringend nachbessern.

Im Gegensatz zu allen anderen medizinischen Fachrichtungen hat ja die Arbeits- und Betriebsmedizin den großen Vorteil, dass die Menschen zu Ihnen kommen, wenn sich eine Erkrankung noch nicht manifestiert hat. Müsste dieses Vorsorgepotenzial nicht viel stärker auch für andere medizinische Fachrichtungen genutzt werden, z. B.

durch intensivierte Gesundheitsförderung in den Betrieben nach dem Präventionsgesetz?

Ohne Frage hat die Arbeits- und Betriebsmedizin mit ihrem Zugang zu den rund 43 Millionen Erwerbstätigen ein großes präventivmedizinisches Potenzial. Im Jahr 2012 hat der 115. Deutsche Ärztetag darauf hingewiesen, dass Betriebsärzte auch diejenigen Menschen erreichen können, die aus eigener Initiative keine präventiven oder gesundheitsförderlichen Maßnahmen in Anspruch nehmen würden. Der Ärztetag hat daraus abgeleitet, dass Betriebsärzte eine wichtige Lotsenfunktion zwischen präventiver und kurativer Medizin übernehmen können.

Gestatten Sie mir als Hausarzt allerdings den Hinweis, dass Prävention und Gesundheitsförderung auch zu den Aufgaben der Hausärzte gehören. Auch die hausärztliche Versorgung bietet hervorragende Voraussetzungen, um gesundheitliche Belastungen frühzeitig zu erkennen, Patienten auf diese anzusprechen und zu Verhaltensänderungen zu motivieren. Wir ziehen hier also gemeinsam mit den Betriebsärzten an einem Strang.

Gab es noch vor 25 Jahren eine Ärzteschwemme, so stehen jetzt die Überalterung und der Mangel an jungen Ärztinnen und Ärzten auf der Tagesordnung. Die Arbeitsmedizin ist davon genauso betroffen wie nahezu alle Fachdisziplinen. Welche Instrumente können hier eingesetzt werden, um Nachwuchs für die Medizin zu begeistern.

Der Nachwuchsmangel rührt ja nicht daher, dass sich zu wenige Abiturienten für ein Medizinstudium interessieren. Ganz im Gegenteil. Es fehlen vielmehr die Studienplatzkapazitäten, um den vielen Bewerbern den Weg in ihren Traumberuf zu ermöglichen. Daher fordert die Ärzteschaft schon seit lan-

gem von Bund und Ländern, die Zahl der Studienplätze zu erhöhen.

Und noch etwas: Im Wettstreit der Fachgebiete um die Medizinstudierenden kommt es maßgeblich darauf an, eine attraktive Weiterbildung anzubieten. Ich finde, dass das „Aktionsbündnis Arbeitsmedizin zur Förderung des arbeitsmedizinischen Nachwuchses“ der richtige Ansatz ist, um den arbeitsmedizinischen Nachwuchs in Deutschland zu fördern und mehr Mediziner für eine ärztliche Tätigkeit im Betrieb zu gewinnen.

Die Bundesärztekammer hat ihren Beitrag zur Nachwuchsförderung in der Arbeits- und Betriebsmedizin im Zuge der Novellierung der (Muster-)Weiterbildungsordnung geleistet. Zum einen wurden die Weiterbildungsinhalte modernisiert und attraktiv gestaltet, zum anderen wurde der Zugang zur arbeitsmedizinischen Weiterbildung erleichtert. Für die klinische Weiterbildungszeit ist nun nicht mehr nur die Innere Medizin vorgesehen, sondern sie wurde für alle Gebiete der unmittelbaren Patientenversorgung geöffnet.

Wir sind alle gefordert, angehenden Ärztinnen und Ärzten zu vermitteln, wie spannend und facettenreich die Arbeitsmedizin ist.

Leserumfrage Ihre Meinung zählt

Liebe Leserinnen und Leser des IPA-Journals,

nichts ist so gut, dass es nicht noch besser werden kann.
Dies gilt natürlich auch für unser IPA-Journal.

Wir haben gemeinsam mit dem Institut für Arbeit und Gesundheit (IAG) einen Online-Fragebogen entwickelt, der uns Informationen liefern soll, welche Themen, welches Layout und welche Verbreitungswege Sie, als Leserinnen und Leser, bevorzugen.

Als Dankeschön verlosen wir unter allen Einsendungen 50 Thermo-
becher mit IPA-Logo. Dieser To-Go-Begleiter ist ideal für alle, die
ihr Lieblingsgetränk immer und überall dabei haben wollen. Kühle
Getränke bleiben bei tropischer Hitze schön kalt und bei großer
Kälte lange warm.

Die Auswertung des Fragebogens erfolgt selbstverständlich
anonym. Wer gerne an der Verlosung teilnehmen oder uns ein-
fach nur seine geänderte Adresse mitteilen möchte, kann dies
im zweiten, nicht anonymisierten Teil der Befragung tun.

Die ausgefüllten Fragebögen werden vom IAG elektronisch erfasst
und ausgewertet. Die Ergebnisse werden wir Ihnen in einer der
kommenden Ausgaben des IPA-Journals vorstellen.



**Einsendeschluss
15. November 2020**

**Der Rechtsweg ist
ausgeschlossen.**

Hier geht es zur Online-Befragung:

Per Shortlink:

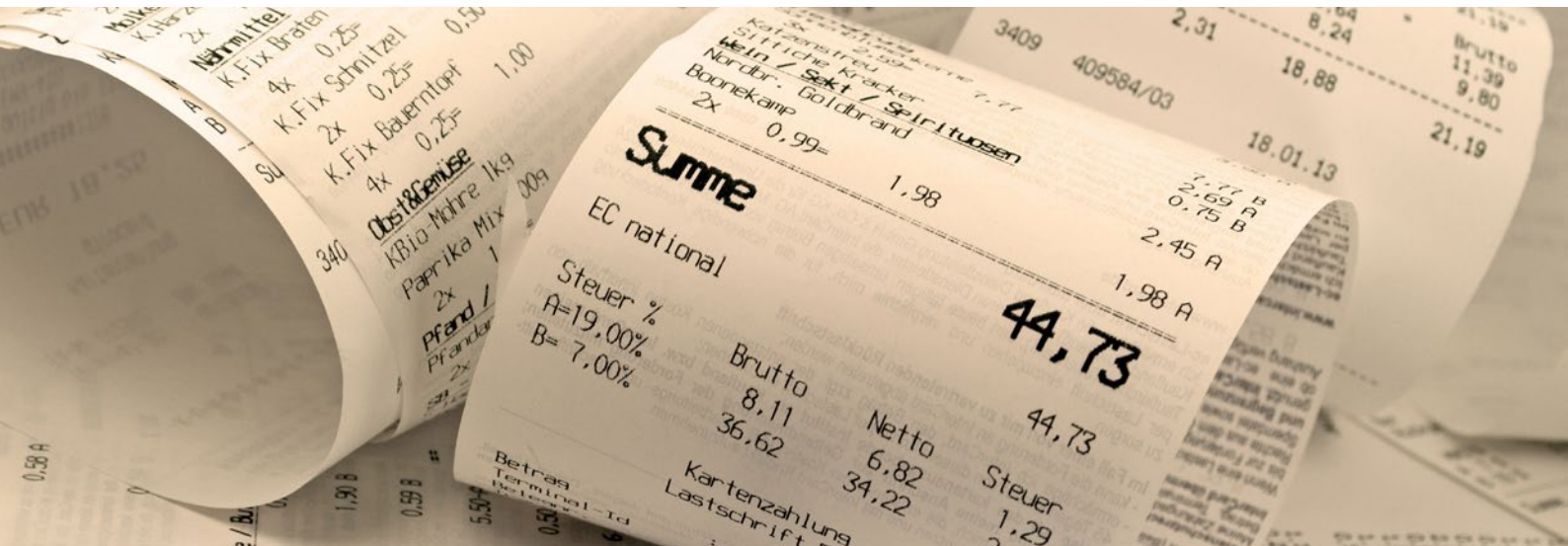
<https://befragungen.dguv.de>

Sie werden dann anschließend aufgefordert
eine sogenannte Tan/Losung einzugeben.
Diese lautet: IPA-Journal

Per QR-Code:

Einfach mit Ihrem Smartphone abscannen.





Bisphenol A – Inzwischen verboten aber nicht aus dem Blick

IPA analysiert Datenlage zur Belastung von Beschäftigten durch Bisphenol A in Thermopapier

Seit Beginn dieses Jahres herrscht in Deutschland die Kassenbonnpflicht. Sie löste große Diskussionen aus, nicht nur unter dem Gesichtspunkt der Sinnhaftigkeit, sondern auch wegen des Thermopapiers, das nun vermehrt durch die Hände der Beschäftigten geht. Bis Ende 2019 durfte darin Bisphenol A – kurz BPA – enthalten sein. Dieses war bereits seit langem hinsichtlich der gesundheitlichen Belastung der Beschäftigten umstritten. Das IPA hat auf Initiative der Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik (BGHW) eine Literaturrecherche durchgeführt um einzuschätzen, wie hoch die Belastung von Beschäftigten im Einzelhandel durch BPA ist.

Das neue Gesetz zur Kassenbonnpflicht hat eine seit langem geführte Diskussion noch einmal angefeuert: Neben dem vermehrten Papiermüll, der durch die Bonnpflicht entsteht, stehen auch gesundheitliche Aspekte, die mit dem in vielen Kassensystemen verwendeten Thermopapier einhergehen, im Fokus der Diskussion. Seit 2020 darf Thermopapier maximal nur noch 0,02 Gewichtsprozent Bisphenol A (BPA) enthalten. „Das entspricht quasi dem Rest an BPA, das nach dem Recycling des Papiers noch enthalten wäre“, sagt Dr. Heiko Käfferlein, Leiter des Kompetenz-Zentrums Toxikologie am IPA, „zugesetzt werden darf es inzwischen nicht mehr.“

Verkauf und Verwendung verboten

Bis Ende 2019 war BPA in Thermopapier erlaubt, seit diesem Jahr sind sowohl Verkauf und Verwendung von BPA für dieses verboten. Grundsätzlich gilt BPA als einer der wichtigsten und meistproduzierten Chemikalien – weltweit. Es wird weiterhin vielfach in Kunststoff- und Kosmetikprodukten eingesetzt. Gerade in Lebensmittelverpackungen ist BPA nachweisbar, aber eben auch im Thermopapier.

Für die Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik (BGHW) ist BPA mit dem Verbot in Thermopapier keinesfalls erledigt. „Gerade wenn ein Stoff verboten werden soll, werden wir hellhörig“, erklärt Dr. Wolfgang Uslar, „bevor etwas vom Markt verschwunden ist, wollen wir wissen, was es mit dem Stoff auf sich hat.“ Bis eine Erkrankung durch bestimmte Chemikalien auftritt, können Jahre vergehen. „Aber wenn der Stoff in der Form inzwischen nicht mehr verwendet wird, haben wir keine Datenlage, um den jeweiligen Fall retrospektiv einschätzen zu können.“

Bisherige Datenlage sichten

Daher wandte sich die BGHW an das IPA. Bevor BPA in Thermopapier vom Markt genommen wird, wollte sie eine wissenschaftliche Einschätzung zur möglichen Belastung von Beschäftigten. Was hatte es in der Vergangenheit mit der Chemikalie auf sich? Gibt es bereits Erkenntnisse der Wissenschaft, die für die Berufsgenossenschaft relevant sind? „Bevor wir selbst losmarschieren, um eine Studie mit Beschäftigten zu initiieren und mögliche Expositionen messen zu lassen, wollten wir wissen, was es bereits an Studien gibt“, meint Dr. Uslar.

Der Vorteil: Weil die Chemikalie so häufig verwendet wird, ist BPA auch ein wissenschaftlich sehr gut untersuchter Stoff. „Bei BPA handelt es sich um eine der am besten untersuchten Substanzen überhaupt“, erklärt Dr. Käfferlein, „die wissenschaftliche Datenlage ist im Vergleich zu vielen anderen Stoffen sehr umfangreich.“ Zusammen mit seinem Team stellte er eine Übersicht der Erkenntnisse zusammen, die für die Präventionsexperten der BGHW relevant sind.

Belastung durch Nahrungsaufnahme

Die weltweiten Studien kommen zu dem Schluss, dass die Bevölkerung größtenteils über die Nahrung gegenüber BPA exponiert ist. Diese Belastung wird etwa um den Faktor 10 höher eingeschätzt als diejenige, die nicht über die Nahrungsaufnahme stattfindet. Studien mit Beschäftigten, die mit BPA-haltigem Thermopapier am Arbeitsplatz umgehen – wie Kassenspersonal – haben durchaus höhere Ausscheidungen des Stoffs im Urin festgestellt: In ungünstigen Fällen trägt dieser Umgang bis zu 50 Prozent zur Gesamtbelastung bei. In der Regel liegt der Beitrag jedoch deutlich unter fünf Prozent. „Einen statistisch signifikanten Anstieg der Werte bei Kassenspersonal, die über denen der Hintergrundbelastung der Bevölkerung liegt, haben die Mehrzahl der Studien nicht gefunden“, stellt Dr. Käfferlein fest.

Um eine mögliche Gefährdung noch besser einschätzen zu können, näherte sich Dr. Käfferlein dem Thema über die sogenannte täglich tolerable Aufnahmemenge (TDI-Wert) der Europäischen Lebensmittelbehörde (EFSA): Der TDI-Wert beschreibt die Menge an BPA, die über die gesamte Lebenszeit eines Menschen pro Tag aufgenommen werden kann, ohne spürbare Auswirkungen auf die Gesundheit von Personen zu haben. „Dieser Wert gilt aus gesundheitlicher Sicht als außerordentlich sicher, da er aus reinen Vorsorgegründen eine Vielzahl von Sicherheitsfaktoren umfasst“, so die Einschätzung des Chemikers. Der TDI-Wert liegt für BPA bei vier Mikrogramm pro Kilogramm Körpergewicht und Tag. „Er kann vor dem Hintergrund der guten Datenlage zu BPA als äußerst robust und belastbar angesehen werden“.

Wert um das 80fache unterschritten

Setzt man die Ergebnisse mehrerer Studien zur Belastung durch BPA bei Kassenspersonal in Relation zum TDI-Wert, so stellt man fest, dass die Menge an BPA, die das Kassenspersonal letztendlich aufnimmt, deutlich unterhalb des aktuell gültigen TDI liegt, zum Teil um das 80fache. Lediglich bei einer Studie wurde ein Wert ermittelt, der leicht darüber liegt. „Da es sich hierbei jedoch um Maximalwerte handelt, sind das sehr seltene Einzelfälle“, erklärt Dr. Heiko Käfferlein, „zudem besagt der TDI-Wert, dass die Menge an BPA jeden

einzelnen Tag über die gesamte Lebenszeit aufgenommen werden kann, ohne eine gesundheitliche Auswirkung befürchten zu müssen.“

Das Ergebnis der Literaturrecherche war damit eindeutig: Auch wenn BPA in Thermopapier eine wichtige Aufnahmequelle bei Beschäftigten im Einzelhandel sein kann, ist die über Thermopapier aufgenommene Menge so gering, dass sie letztendlich in keinem Verhältnis zu der über die Nahrung aufgenommenen Menge der Allgemeinbevölkerung steht. „Insgesamt ist damit ein Risiko für gesundheitsschädliche Wirkungen für Kassenspersonal oder anderes Personal mit regelmäßigem Umgang mit Thermopapier – selbst bei den bisher als maximal beschriebenen Aufnahmemengen – mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auszuschließen“, heißt es abschließend in der Studienbewertung des IPA. „Eine spürbare Reduktion der Exposition – sofern aus gesundheitlicher Sicht überhaupt notwendig – müsste also bei der Nahrungsaufnahme ansetzen und nicht beim Thermopapier“, resümiert Dr. Käfferlein.

Ergebnisse auch für weitere Branchen interessant

Eine gute Nachricht für die BGHW und ihre Versicherten. „Allein bei uns sind mehrere hunderttausend Beschäftigte versichert, die von diesem Thema betroffen sind. Hinzu kommt, dass viele Versicherte in Teilzeit beschäftigt sind und die Fluktuation in der Branche recht hoch ist“, so Dr. Wolfgang Uslar, „allerdings ist das Ergebnis ebenso für andere Unfallversicherungsträger von Interesse.“ Denn beispielsweise auch in den bei der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN) versicherten Branchen gehört der Umgang mit Thermopapier durchaus zum beruflichen Alltag. Bisher gab es zwar kein Krankheitsgeschehen, das auf BPA in Thermopapier zurückzuführen sei, weiß Dr. Uslar. „Trotzdem bleiben wir vorsichtig. Bisphenol A ist inzwischen zwar verboten, aber gerade wegen des Verbots müssen wir natürlich nun auch die Ersatzstoffe beobachten. Der Schutz der Beschäftigten steht im Vordergrund.“

Die Autoren:
Dr. Heiko Käfferlein
IPA

Dr. Wolfgang Uslar
Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik

Vicki Marschall
Dreisatz



MODERNET-Meeting in Berlin

Am 13. und 14. Februar 2020 war die DGUV in Berlin Gastgeberin für das 13. MODERNET-Meeting.

Dirk Pallapies, Wolfgang Zschiesche

MODERNET steht für „Monitoring trends in Occupational Diseases and tracing new and Emerging Risks in a NETWORK“ und wurde 2008 als ein Netzwerk akademischer Einrichtungen gegründet, die zu Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsbeeinträchtigungen forschen. An der vom IPA mitorganisierten Veranstaltung nahmen fast 40 auf dem Gebiet der Arbeitsmedizin tätige Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus verschiedenen Ländern der Europäischen Union und Australien teil.

Vorträge mit zumeist intensiven Diskussionen gab es zu fünf verschiedenen Themenblöcken. Der erste Themenblock „Monitoring von Berufskrankheiten“ wurde von Dirk Pallapies vom IPA mit einer Übersicht über Berufskrankheiten in Deutschland eröffnet. In weiteren Beiträgen wurde die aktuelle Situation des Berufskrankheitengeschehens in den Ländern Finnland, Frankreich und Italien vorgestellt. In der Diskussion wurde deutlich, dass dieses stark von der jeweiligen nationalen Rechtslage beeinflusst wird. So spielen in einigen Ländern Erkrankungen des Bewegungsapparates eine deutlich größere Rolle als in Deutschland.

Im Rahmen des Themenblocks zu „neuen beziehungsweise sich entwickelnden Risiken in der Arbeitsmedizin“ fokussierten Nicole Palmén aus den Niederlanden und Romy Marx von der Bundesanstalt für Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz (BAuA) sich auf aktuelle Beispiele der Chemikalienregulation.

Tor-Erik Danielsen aus Norwegen berichtete über einen Ausbruch von Pneumokokken-Erkrankungen bei Schweißern in einer Werft; in der Diskussion zeigte sich, dass ähnliche Erkrankungs-Cluster auch in zahlreichen anderen Betrieben bei Schweißern beobachtet wurden. Diese Erkenntnisse verdeutlichen einmal mehr die Notwendigkeit eines Impfangebotes für Schweißer, wie es bereits für Schweißer mit hohen Schweißrauchbelastungen nach der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge in Deutschland existiert.

Ingrid Sander, ebenfalls aus dem IPA, wies in ihrem Vortrag zum Themenblock „Bewertung früherer und aktueller Expositionen“ zur Prävention von Allergien gegen industrielle Enzyme darauf hin, dass unter einer CAS-Nummer Enzyme mit komplett unterschiedlicher Primärstruktur zusammengefasst werden. Im Rahmen ihres Vortrags führte sie weiter aus, dass für eine Reihe verschiedener Enzyme am IPA be-

reits Immunoassays entwickelt wurden, die für die Prävention am Arbeitsplatz eingesetzt werden können. **Dominic Kehren** von der BAuA referierte über Carbonfasern. Insbesondere bei der Bearbeitung Carbonfaser-verstärkter Polymere stellt sich die Frage, ob bei der mechanischen, thermischen Bearbeitung oder beim Recycling „kritische“ Fasern i. S. der WHO-Definition mit einer potenziell kanzerogenen Wirkung freigesetzt werden können; Forschungsprojekte hierzu laufen derzeit, unter anderem auch am IPA.

Im Rahmen des Themenblocks „Neue Aspekte wohlbekannter Gefahren“ berichtete **Wolfgang Zschiesche** aus dem IPA über Gesundheitsgefährdungen durch neue Technologien und Werkstoffe. Einen breiten Raum nahmen in diesem Zusammenhang Laser-Technologien ein. Neben der optischen Strahlung (UV, sichtbare, infrarote) kann beim Einsatz ultrakurz gepulster Laser, z. B. bei Abtragung von Werkstoffoberflächen bis hin zum Einsatz bei Restaurierungsarbeiten, ionisierende Strahlung (Gamma-, Röntgenstrahlung) entstehen. Insbesondere beim Laser-Schneiden können hohe Emissionen toxischer und kanzerogener Stoffe resultieren. Bei additiven Fertigungsverfahren („3D-Druck“), für die ebenfalls häufig Laser eingesetzt werden, bestehen Gefährdungen unter anderem bei der Handhabung von Metallpulvern beim Pulverbett-Verfahren; beim 3D-Druck von Kunststoffen können ultrafeine Partikel und irritativ wirksame Gefahrstoffe wie zum Beispiel Aldehyde freigesetzt werden.

Während die Zahl von Neuerkrankungen an Silikosen in den letzten Jahren weltweit deutlich zurückgeht, berichtete **Malcolm Sim** aus Australien über das epidemische Auftreten von akzelerierten Silikosen bei relativ jungen Beschäftigten, die bei der Bearbeitung von Mobiliar aus Kunststein mit Quarzgehalt (z. B. Caesarstone®) häufig unwissentlich gegenüber Quarzhaltigen Stäuben exponiert sind.

Schließlich beschäftigte sich das MODERNET-Meeting in verschiedenen Beiträgen auch mit der Evidenz im Hinblick auf Ursache-Wirkungs-Beziehungen. Beispielhaft sei hier der Beitrag zur Ursachenabklärung seltener Lungengerüsterkrankungen bei Beschäftigten in der Metallindustrie von **Vincent Bonneterre** aus Frankreich genannt. Seine Arbeitsgruppe setzte erstmals die Laser-induzierte Plasmaspektroskopie (LIPS) zur Metallbestimmung in Lungenbiopsien ein. Das Verfahren weist eine niedrigere Nachweisgrenze auf und kann in kurzer Zeit größere Biopsie-Areale auf eine Vielzahl von Metallen untersuchen als die derzeit eingesetzten elektronenmikroskopischen Verfahren.



INFO

Das detaillierte Programm mit Links zu Präsentationen ist auf der MODERNET-Webseite verfügbar: www.modernet.info/modernet-meeting-berlin-germany/

Das nächste MODERNET Meeting soll voraussichtlich in der zweiten Jahreshälfte 2021 in den Niederlanden stattfinden.

Im Rahmen des 33. ICOH Kongresses im Februar 2022 in Melbourne ist eine gesonderte MODERNET Session geplant.

Die Autoren:
Dr. Dirk Pallapies
PD Dr. Wolfgang Zschiesche
IPA

Für Sie gelesen

Weltweite Krankheitslast durch berufliche Karzinogene

GBD 2016 Occupational Carcinogens Collaborators. Global and regional burdens of cancer in 2016 arising from occupational exposure to selected carcinogens: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Occup Environ Med.* 2020; 77: 151–159. doi:10.1136/oemed-2019-106012

Loomis D. Estimating the global burden of disease from occupational exposures. *Occup Environ Med* 2020; 77: 31–132. doi:10.1136/oemed-2019-106349

Seit mehr als 30 Jahren werden im Rahmen der Global Burden of Disease (GBD)-Projekte weltweit die Prävalenzen von Erkrankungen, Behinderungen sowie der Sterblichkeit unter Berücksichtigung von Risikofaktoren untersucht, um so internationale sowie zeitliche Trends darzustellen. Diese Trends, mit gesonderten Darstellungen für Weltregionen, Geschlechts- und Altersgruppen, sollen als Grundlage für weitere wissenschaftliche Anstrengungen und politische Entscheidungsfindungen dienen. Dafür werden insbesondere die ‚verlorenen Lebensjahre‘ – auch DALYs (disability-adjusted life years) genannt – geschätzt, die im Vergleich zu einer Standardlebenserwartung durch vorzeitigen Tod oder aufgrund gesundheitlicher Einschränkungen auftreten.

In der jetzt veröffentlichten Analyse der GBD 2016 Occupational Carcinogens Collaborators hat das Autorenteam für das Jahr 2016 untersucht, welcher Anteil an weltweiten, krebsbedingten Todesfällen und DALYs der früheren Exposition mit 14 beruflichen Karzinogenen zugeschrieben werden kann. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass ca. 4 % (350.000) der Todesfälle und 7,2 Millionen DALYs vermieden worden wären, wenn es in den vorangehenden Jahrzehnten keine berufliche Karzinogen-Exposition gegeben hätte.

Dabei werden frühere Asbest-Expositionen, die zum Großteil in Lungenkrebs und Mesotheliomen und seltener in Ovarial- und Kehlkopfkrebs resultierten, für den überwiegenden Teil der krebsbedingten Todesfälle (63 %) und DALYs (50 %) verantwortlich gemacht. Weitere relevante Karzinogene waren Passivrauch (14 % der Todesfälle, 19 % der DALYs durch Brust- und Lungenkrebs), Quarzstaub (14 % der Todesfälle, 18 % der DALYs durch Lungenkrebs) sowie Dieselabgase (5 % der Todesfälle, 7 % der DALYs durch Lungenkrebs). Alle weiteren untersuchten Karzinogene verursachten jeweils nicht mehr als 2 % der Mortalität beziehungsweise 3 % der DALYs. Damit wurde zugleich deutlich, dass Lungenkrebs die beruflich be-

dingte Krebsentität mit der größten Krankheitslast darstellt: 86 % der beruflich bedingten Krebserkrankungen betrafen die Lunge. Zusätzlich berechneten die Autoren, dass 18 % der weltweit in 2016 aufgetretenen Lungenkrebsfälle durch berufliche Karzinogene verursacht worden waren. Beim durch Asbest verursachten Mesotheliom betrug der beruflich bedingte Anteil 91%.

Bei den zeitlichen Trends zeigte sich im Vergleich zu 1990 zwar eine Abnahme des Anteils beruflicher Krebstodesfälle und DALYs, absolut stiegen die Zahlen jedoch angesichts einer wachsenden Weltbevölkerung an. Im Vergleich der Weltregionen stieg der altersstandardisierte Anteil beruflicher Krebstodesfälle zusammen mit dem höchsten soziodemographischen Index (SDI – anhand von Geburtenrate, Bildung, Einkommen) eines Landes an: Die höchsten Raten wurden in Westeuropa, Nordamerika sowie der einkommensstarken Region Westasiens gefunden und auf die dort erhöhten Asbestexpositionen zurückgeführt. Wenig überraschend erkrankten beziehungsweise verstarben Männer sowie Personen, die älter als 55 Jahre waren, vier bis fünfmal häufiger als Frauen beziehungsweise Jüngere.

In der zweiten hier vorgestellten Arbeit, geht Dana Loomis in seinem Kommentar auf Implikationen aber auch methodische Probleme der vorliegenden der GBD-Analysen ein. Generell sind sie mit einem erhöhten Maß an Unsicherheit verbunden, da für die Zusammenfassung weltweiter, komplexer Daten viele vereinfachende Annahmen gemacht werden müssen. In erster Linie sind die fehlenden, einheitlich quantifizierten Daten für berufliche Expositionen zu nennen. Diese werden häufig über Daten aus Meta-Analysen und Langzeitstudien aus westlichen Industriestaaten geschätzt. Die Übertragung auf Weltregionen mit mittlerem und niedrigem SDI ist bestenfalls ungenau, könnte die Risiken in diesen Regionen mit eher verringertem Arbeitsschutz jedoch unterschätzen, auch wenn bereits ein erhöhter Anteil ‚Hochexponierter‘ bei der Analyse der beruflichen Karzinogene angenommen wurde.

Eine weitere Einschränkung betrifft die Unvollständigkeit der Liste nachgewiesener beruflicher Karzinogene, gemessen anhand der aktuellen Einstufungen der internationalen Krebsagentur (Gruppe 1), und der daraus resultierenden Krebserkrankungen. So werden beispielsweise Schweißrauch, ionisierende Strahlung oder Blasenkrebs nicht in der Analyse berücksichtigt, was die Autoren der GBD-Analyse überwiegend auf erst relativ neue Einstufungen (nach 2014) und teils auch auf fehlende Expositionsdaten zurückführen. Aber auch berufliche Expositionen wie Schichtarbeit, die zwar bisher nur im Verdacht steht, krebserregend zu sein, aber

in der Bevölkerung stark verbreitet ist, führen tendenziell zu einer Unterschätzung der geschätzten berufsbedingten Krebssterblichkeit und DALYs.

Insgesamt deutet die rückläufige berufliche Sterblichkeit auf einen teilweisen Erfolg der Präventionsmaßnahmen in den Regionen mit hohem SDI hin. Gleichzeitig verdeutlicht die hohe Zahl Verstorbener, wie wichtig Präventionsmaßnahmen am Arbeitsplatz sind. Für Asbest, mit seinem zentralen Anteil an Sterblichkeit und DALYs, bedeutet dies in Ländern mit niedrigem SDI die Vermeidung der nach wie vor bestehenden Asbestexpositionen. Für die Länder mit bestehendem Asbestverbot ist aufgrund der auch für die kommenden Jahrzehnte zu erwartenden hohen Raten asbestassoziiierter Krebserkrankungen die Sekundärprävention von großer Bedeutung.



Autor:

Jan Hovanec
IPA

von Krankenversicherungen mit einbezogen. Für mindestens 20% der Teilnehmenden wurden weitere Untersuchungen durchgeführt. Dazu gehörte unter anderem eine Magnetresonanztomografie (MRT).

Die Basiserhebung der NAKO Gesundheitsstudie

Bundesgesundheitsblatt 2020 Vol 63. Ausgaben 3 und 4

<https://link.springer.com/journal/103/63/3>
<https://link.springer.com/journal/103/63/4>

Im Jahr 2014 startete die so genannte NAKO Gesundheitsstudie in Deutschland. Das Ziel dieser bundesweiten Gesundheitsstudie ist die Beantwortung der Frage „Was macht krank, was hält uns gesund?“. Genauso ist auch das Editorial betitelt, das in das Thema einführt. Gleich zwei Ausgaben des Bundesgesundheitsblattes präsentieren erste Ergebnisse der NAKO Basiserhebung zur Halbzeit der Erhebung, die einen wichtigen Meilenstein darstellt. In der Basiserhebung sollen nicht weniger als 200.000 Frauen und Männer im Alter von 20 bis 69 Jahren untersucht werden. Die Auswahl der Studienpopulation erfolgte mittels einer Zufallsstichprobe aus Einwohnermeldeämtern im ganzen Bundesgebiet. Die Teilnehmenden wurden in insgesamt 18 Studienzentren eingeladen. In der Basiserhebung wurden körperliche Untersuchungen durchgeführt, mittels Fragebögen wurden Informationen unter anderem zum Lebensstil, zur körperlichen Aktivität, zur Erwerbsbiografie und zu soziodemografischen Merkmalen erhoben und Bioproben gewonnen. Zudem wurden Sekundärdaten wie zum Beispiel

Die verschiedenen Beiträge in zwei Ausgaben des Bundesgesundheitsblattes beschreiben die Teilnahme an den Untersuchungsmodulen sowie die Qualitätssicherung und den Studienablauf. Ein Artikel befasst sich mit den soziodemografischen und erwerbsbezogenen Merkmalen, aber auch die nächtliche Verkehrslärmbelastigung, anthropometrischen Messungen, Lungenfunktion und körperliche Fitness des Kollektivs werden vorgestellt. In acht Beiträgen werden die häufigsten Volkskrankheiten beschrieben. Dazu zählen Bluthochdruck und andere kardiovaskuläre Erkrankungen aber auch Krebserkrankungen und muskuloskeletale Erkrankungen.

Diese beiden Ausgaben des Bundesgesundheitsblattes geben einen umfassenden Einblick in Design, Methodik und erste Ergebnisse zur Halbzeit der Basiserhebung der NAKO Gesundheitsstudie. Schon jetzt zeigt sich, welche große Bedeutung die NAKO Gesundheitsstudie für die Ermittlung von Krankheitsfaktoren und damit auch für deren Beseitigung haben wird. Sie wird ebenfalls einen wichtigen Beitrag zu mehr Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz liefern. Es ist die derzeit eine der wertvollsten wissenschaftlichen Ressourcen, die wir in der Bundesrepublik haben.

Autor:

Dr. Dirk Taeger

Für Sie gelesen



Carbonfaserhaltige Kunststoffe kommen unter anderem beim Bau von Windkraftträdern zum Einsatz.

Abschlussbericht der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) „Entsorgung faserhaltiger Abfälle“

www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/l/226

Die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall, kurz LAGA, hat als ein Arbeitsgremium der Umweltministerkonferenz den Bericht zur Entsorgung faserhaltiger Abfälle“ vorgelegt. Der Bericht beschreibt die derzeitige Verwendung von Faserverbundstoffen, also von „carbonfaserhaltigen Kunststoffen“ (CFK) und Verbundstoffen mit Glas- (GFK) oder Steinwollen und keramische Fasern sowie die Möglichkeiten ihrer Wiederverwertung und Entsorgung.

Besonders CFK weisen bei sehr geringem Gewicht eine sehr hohe Festigkeit und Steifheit auf und finden deswegen im Karosserie- und Flugzeugbau sowie im Bau von neueren Windenergieanlagen mit sehr großer Leistung zunehmend Anwendung. Auch im Bauwesen wird mit steigendem Einsatz von Carbon-Beton gerechnet; durch neuentwickelte Spezialanwendungen, beispielsweise für Instandsetzung oder Sanierung und Verstärkung bestehender Bauwerke oder im Brückenbau.

Der zunehmende Einsatz von CFK wirft jedoch Fragen zum Recycling beziehungsweise zur fachgerechten Entsorgung sowie zum Arbeits- und Gesundheitsschutz auf. CFK-haltige Abfälle führen in konventionellen Müll- und Sonderabfallverbrennungsanlagen aufgrund ihrer schlechten Verbrennungseigenschaften und ihrer elektrischen Leitfähigkeit zu Störun-

gen im Anlagenbetrieb. Zudem können bei unvollständiger Verbrennung gesundheitsgefährdende Fasern entstehen. Bislang gibt es auch noch kein etabliertes Recyclingverfahren.

Jedoch hat gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) die Wiederverwertung grundsätzlich Vorrang. Für CFK ist die Trennung in deren Komponenten (Carbonfasern (CF) und Verbundstoffe) ein zentrales Problem. Derzeit wird lediglich die Pyrolyse als großtechnisches Verfahren seit Längerem erprobt. Die Recyclingfasern aus der Pyrolyse scheinen aber auf dem Markt nur eine geringe Akzeptanz zu haben. Wahrscheinlich sind sie auch nur in weniger anspruchsvollen Anwendungen einsetzbar, da die Länge der CF mit jedem Recyclingzyklus abnimmt und damit die Festigkeit der daraus gefertigten Produkte. Hier besteht offenbar noch Bedarf, Verwendungsmöglichkeiten für solche Sekundärfasern zu finden.

Versuche, CFK als benötigten Primärkohlenstoff im Stahlerzeugungsprozess einzubringen, ihre Verwertung im Calciumcarbid-Verfahren (zur Herstellung von Düngemitteln) oder der Mitverbrennung in Zementwerken befinden sich erst in frühen Erprobungsstadien. Letzteres wird für GFK derzeit erfolgreich praktiziert. Das in GFK enthaltene Siliziumdioxid wird vollständig in das Endprodukt eingebunden. Bei Versuchen zur Mitverbrennung von CFK in Zementwerken verbrannten diese aber nur unvollständig. Auch CFK in der Stahlerzeugung einzusetzen und ihre Verwertung im Calciumcarbid-Verfahren waren bislang wenig erfolgversprechend. Da CFK bei unvollständiger Verbrennung zerspließen und sich bei starker thermischer Belastung deren Durchmesser reduziert, bergen solche Verfahren zudem das Risiko der Entstehung von gesundheitsschädlichen Fasern, möglicherweise sogar mit Asbest-ähnlichen Wirkungen. Auch wenn CFK in ihrer ursprünglichen Größe nicht alveolengängig sind, muss daher bei deren Beseitigung oder Wiederverwertung geprüft werden, ob gesundheitsgefährdende Fasern entstehen und sie möglicherweise in die Umwelt gelangen. Der Bericht betont die Dringlichkeit, zeitnah Lösungsvorschläge zu erforschen.

Das IPA arbeitet seit Oktober 2019 gemeinsam mit der Universität Paderborn an einem Projekt zum Recycling von CFK mittels Schreddern und der Wiederaufbereitung zu Extrudierfähigem Material. Das IPA untersucht hierbei die bei der Bearbeitung der CFK entstehenden Stäube und bewertet deren gesundheitlichen Auswirkungen.

Die Autoren:
PD Dr. Götz Westphal
Prof. Dr. Jürgen Büniger

Krebsfrüherkennung in zellfreier DNA

Sensitive and specific multi-cancer detection and localization using methylation signatures in cell-free DNA. M. C. Liu et al., *Ann Oncol* 2020 Epub ahead of Print DOI: <https://doi.org/10.1016/j.annonc.2020.02.011>

Je früher eine Krebserkrankung erkannt wird, desto größer sind die Therapieoptionen und damit einhergehend auch mögliche Heilungschancen. Bisher gibt es nur für wenige Krebsarten effektive Möglichkeiten der Früherkennung. Vorteilhaft wäre, mit einer einzigen Nachweismethode mehrere Krebserkrankungen zu erkennen. Besondere Bedeutung haben in der jüngeren Vergangenheit DNA-basierte Marker erlangt. Da Krebszellen schnell und unkontrolliert wachsen, ist deren Zerfallsrate entsprechend hoch, und es gelangen Bruchstücke der Krebszell-DNA – so genannte zellfreie DNA – ins Blut. Der Nachweis dieser veränderten DNA könnte die Grundlage für die Diagnose von Krebserkrankungen unterschiedlicher Organsysteme in einem einzigen Bluttest sein.

Im Rahmen dieser groß angelegten Studie soll ermittelt werden, inwieweit die genomweite Sequenzierung von zellfreier DNA aus dem Blut mithilfe einer computergestützten Auswertung eine größere Anzahl verschiedener Krebsarten erkennen kann. Insgesamt nehmen an dem Projekt etwa 15.000 Personen teil. Dabei handelt es sich zum einen um Patienten mit einer Krebserkrankung, die aber noch nicht behandelt wurden, und zum anderen um Personen, die zu Beginn der Studie noch nicht an Krebs erkrankt waren. Prospektiv soll weiterhin die mögliche Entstehung von Rezidiven oder Neuerkrankungen an Krebs beobachtet werden. Von allen Teilnehmenden wurden bis zu 80 ml Vollblut entnommen, von Krebspatienten wurden zusätzlich geeignete Gewebeproben gewonnen.

In der hier vorgestellten Querschnittauswertung von Liu et al. wurden Methylierungsmarker in zellfreier DNA aus dem Plasma von 6.689 Teilnehmenden untersucht, darunter 2.482 Krebspatienten mit mehr als 50 verschiedenen Krebsarten und 4.207 Personen ohne eine Krebserkrankung. Die Probanden wurden in zwei Gruppen aufgeteilt. Im Trainingsset wurde die Methylierung in über 100.000 DNA-Regionen mittels genomweiter Bisulfidsequenzierung bestimmt. Computergestützt wurde dann ermittelt, welche Muster für eine Krebsart spezifisch sein könnten. In der Validierungsgruppe wurden diese Muster auf ihre Fähigkeit, einen Krebs zu diagnostizieren, hin untersucht.



Mit dem Test wurde im Validierungsschritt dabei nahezu jeder zweite Krebs entdeckt. Die Spezifität betrug 99,3%. Das heißt, der Test fiel nur bei 0,7% der Teilnehmenden, die nicht an Krebs litten, falsch positiv aus. Bei Früherkennungsverfahren ist eine hohe Spezifität mit ausreichender Zuverlässigkeit notwendig, da positive Tests in der Regel invasiv diagnostisch abgeklärt werden. Falsch-positive Befunde sind zudem eine erhebliche psychische Belastung.

Eine große Limitation der bisherigen Untersuchung ist das Querschnittsdesign dieser Teilstudie mit bereits an Krebs erkrankten Patienten. Daher sind die Tumoren in der Regel schon sehr groß. Aus verschiedenen Studien ist bekannt, dass die Früherkennung von Krebs von der Tumormgröße abhängt, dies gilt auch für den Nachweis von Tumor-DNA in Körperflüssigkeiten. Weiterhin kann ein Früherkennungsprogramm in der Allgemeinbevölkerung nur ein gewissen Abständen durchgeführt werden, höchstens einmal pro Jahr. Schnell wachsende Tumoren wie kleinzelliger Lungenkrebs können nur selten rechtzeitig gefunden werden.

Die Kosten dieser Methode und die zukünftige Zielpopulation sind nicht näher beschrieben. Ein nächster Schritt ist daher die Überprüfung dieser Marker in dem geplanten prospektiven Ansatz, um die Eignung der Kandidatenmarker für die Früherkennung festzustellen. Bestätigte Lungenkrebs-Marker aus der vorliegenden Studie kämen auch als Kandidaten für eine Validierung mit Proben aus der MoMar-Probenbank in Frage und wären somit für die nachgehende Vorsorge von Bedeutung.

Autorin:
PD Dr. Beate Pesch

Neue Publikationen aus dem IPA

1. Benderska-Söder N, Hovanec J, Pesch B, Goebell PJ, Roghmann F, Noldus J, Rabinovich J, Wichert K, Gleichenhagen J, Käfferlein HU, Köhler CU, Johnen G, Kernig K, Hakenberg O, Jahn D, Todenhöfer T, Stenzl A, Gleissner J, Gerwert K, El-Mashtoly SF, Behrens T, Brüning T, Schmitz-Dräger BJ. Toward noninvasive follow-up of low-risk bladder cancer – Rationale and concept of the UroFollow trial. *Urol Oncol* 2020 Epub ahead of Print. doi: 10.1016/j.urolonc.2020.01.006
2. Calafat AM, Koch HM. BPA and risk assessment. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2020; 8: 269–270
3. Casjens S, Brüning T, Taeger D. Cancer incidence and mortality in firefighters. *APJCP* 2020a; 21: 575 doi: 10.31557/APJCP.2020.21.3.575
4. Casjens S, Brüning T, Taeger D. Cancer risks of firefighters: a systematic review and meta-analysis of secular trends and region-specific differences. *Int Arch Occup Environ Health* 2020b Epub ahead of Print. doi: 10.1007/s00420-020-01539-0
5. Decuyper II, Rihs HP, Mertens CH, van Gasse AL, Elst J, Puyseleer L, Faber M, Sabato V, Hagendorens MM, Lapeere H, Bridts CH, Clerck LS de, Ebo DG. A new cannabis allergen in North-western Europe; the oxygen-evolving enhancer protein 2 (OEEP2). *J Allergy Clin Immunol In practice* 2020; 8: 2421–2424 doi: 10.1016/j.jaip.2020.03.031
6. Elsner P, Fartasch M, Schliemann S. Dermatological recommendations on hand hygiene in schools during the COVID-19 pandemic. *J Dtsch Dermatol Ges* 2020 Epub ahead of Print. doi: 10.1111/ddg.14170
7. Fartasch M. Arbeitsbedingte Kontaktekzeme. *ASU* 2020; 55: 211-213
8. Gambichler T, Koim S, Wrobel M, Käfferlein HU, Brüning T, Stockfleth E, Becker JC, Lang K. Expression of programmed cell death proteins in Kaposi sarcoma and cutaneous angiosarcoma. *J Immunther* 2020a; 43:169–174. doi: 10.1097/CJI.0000000000000317
9. Gambichler T, Wrobel M, Koim S, Becker JC, Käfferlein HU, Brüning T, Lang K. A study on DNA hydroxymethylation in Kaposi sarcoma and cutaneous angiosarcoma. *J Eur Acad Dermatol & Venereol* 2020b Epub ahead of Print. doi: 10.1111/jdv.16444
10. Ge C, Peters S, Olsson A, Portengen L, Schüz J, Almansa J, Behrens T, Pesch B, Kendzia B, Ahrens W, Bencko V, Benhamou S, Boffetta P, Bueno-de-Mesquita B, Caporaso N, Consonni D, Demers P, Fabiánová E, Fernández-Tardón G, Field J, Forastiere F, Foretova L, Guénel P, Gustavsson P, Ho V, Janout V, Jöckel K-H, Karrasch S, Landi MT, Lissowska J, Luce D, Mates D, McLaughlin J, Merletti F, Mirabelli D, Plato N, Pohlabeln H, Richiardi L, Rudnai P, Siemiatycki J, Świątkowska B, Tardón A, Wichmann H-E, Zaridze D, Brüning T, Straif K, Kromhout H, Vermeulen R. Respirable Crystalline Silica Exposure, Smoking, and Lung Cancer Subtype Risks: A Pooled Analysis of Case-control Studies. *Am J Respir Crit Care Med* 2020 Epub ahead of Print doi: 10.1164/rccm.201910-1926OC
11. Hoffmeyer F, Beine A, Lehnert M, Berresheim H, Taeger D, van Kampen V, Sander I, Zahradnik E, Brüning T, Raulf M. The pattern of sensitization influences exhaled and nasal nitric oxide levels in young adults. *Adv Exp Med Biol* 2020 1279: 15-26 doi: 10.1007/5584_2020_509
12. Kapoor PM, Mavaddat N, Choudhury PP, ..., Brauch H, Brenner H, Brüning T, ..., Kraft P, Easton DF, Milne RL, García-Closas M, Chang-Claude J, Kapoor PM, Mavaddat N, Choudhury PP, Wilcox AN, Lindström S, Behrens S, Michailidou K, Dennis J, Bolla MK, Wang Q, Jung A, ..., Milne RL, García-Closas M. Combined associations of a polygenic risk score and classical risk factors with breast cancer risk. *JNCI* 2020 Epub ahead of Print. doi: 10.1093/jnci/djaa056
13. Kleinbeck S, Schaeper M, Pacharra M, Lehmann M, Golka K, Blaszkewicz M, Brüning T, van Thriel C. A short-term inhalation study to assess the reversibility of sensory irritation in human volunteers. *Arch Toxicol* 2020; 94: 1687–1701 doi: 10.1007/s00204-020-02703-8
14. Lehnert M, Beine A, Hoffmeyer F, Taeger D, Brüning T, Raulf M. Self-reported survey on allergy symptoms among first-year students in veterinary medicine: A preamble to the Self-reported AllergoVet cohort study. *Adv Exp Med Biol* 2020; 1279: 9-14 doi: 10.1007/5584_2020_502

15. Lehnert M, Weber DG, Taeger D, Raiko I, Kollmeier J, Stephan-Falkenau S, Brüning T, Johnen G. Determinants of plasma calretinin in patients with malignant pleural mesothelioma. *BMS Res Notes* 2020; 13: 359 doi: 10.1186/s13104-020-05187-y
16. Liu J, Prager-van der Smissen W, Collée JM, Bolla MK, ..., Brauch H, Brenner H, Briceno I, Brucker SY, Brüning T, ..., Easton DF, Hooning MJ, Martens JW, Hollestelle A. Germline HOXB13 mutations p.G84E and p.R217C do not confer an increased breast cancer risk. *Sci Rep* 10: 9688 2020 10:9688. doi: 10.1038/s41598-020-65665-y
17. Moscato G, Apfelbacher C, Brockow K, Eberle C, Genuneit J, Mortz CG, Quecchia C, Quirce S, Siracusa A, Tarlo SM, van Kampen V, Walusiak-Skorupa J, Raulf M. GENDER AND OCCUPATIONAL ALLERGY (GOA): Report from the task force of the EAACI Environmental & Occupational Allergy Interest Group. *Allergy* 2020 Epub ahead of Print. doi: 10.1111/all.14317
18. Rabstein S, Behrens T, Pallapies D, Eisenhawer C, Brüning T. Schichtarbeit und Krebserkrankungen. *Zbl Arbeitsmed* 2020 Epub ahead Print. doi: 10.1007/s40664-020-00398-3
19. Raulf M. Current state of occupational latex allergy. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2020; 20:112–116 doi: 10.1097/ACI.0000000000000611
20. Schuldt K, Behrens T, Taeger D, Jankovic N, Ickstadt K, Stang A. PhD program „Epidemiology & Clinical research“ at the University Hospital Essen. *GMS Med Inform Biom Epidemiol* 2020; 16: Doc04
21. Sigsgaard T, Basinas I, Doekes G, de Blay F, Folletti I, Heederik D, Lipinska Ojrzanowska A, Nowak D, Olivieri M, Quirce S, Raulf M, Sastre J, Schlünssen V, Walusiak-Skorupa J, Siracusa A. Respiratory diseases and allergy in farmers working with livestock: a EAACI position paper. *Clin Transl Allergy* 2020; 10: 29 doi: 10.1186/s13601-020-00334-x
22. van Kampen V, Hoffmeyer F, Monsé C, Raulf M, Brüning T, Bünger J, Sucker K. Discrimination between atopic, allergic, and asthmatic volunteers for human exposure studies on sensory irritation. *Adv Exp Med Biol* 2020; 1279: 27–35 doi: 10.1007/5584_2020_520
23. Weber DG, Casjens S, Brik A, Raiko I, Lehnert M, Taeger D, Gleichenhagen J, Kollmeier J, Bauer TT, Brüning T, Johnen G. Circulating long non-coding RNA GAS5 (growth arrest-specific transcript 5) as a complement marker for the detection of malignant mesothelioma using liquid biopsies. *Biomark Res* 2020; 8. doi: 10.1186/s40364-020-00194-4
24. Weiß T, Koslitz S, Bünger J, Brüning T. Human-Biomonitoring nach „Fume and Smell Events“ in Verkehrsflugzeugen – Eine Übersichtsarbeit zum aktuellen Zwischenstand. *Umweltmed – Hygiene – Arbeitsmed* 2020; 25: 7–15
25. Weiß T, Breuer D, Bury D, Friedrich C, Werner S, Aziz M, Hummel T, Raulf M, Zschesche W, Sucker K, Pallapies D, Bünger J, Brüning T. (Mono-) Exposure to naphthalene in the abrasives industry: Air monitoring and biological monitoring. *Ann Work Exp & Health* 2020 Epub ahead of Print. doi: 10.1093/annweh/wxaa062
26. Wichert K, Rabstein S, Stang A, Erbel R, Eisele L, Arendt M, Keimer A, Dragano N, Hoffmann W, Lerch MM, Roskoden FC, Schmidt CO, Völzke H, Jöckel KH, Brüning T, Behrens T. Associations between shift work and risk of colorectal cancer in two German cohort studies. *Chronobiol Int* 2020 Epub ahead of Print. doi: 10.1080/07420528.2020.1782930
27. Zhang H, Thomas U, Lecarpentier J, Barnes D, ..., Brauch H, Brenner H, Briceno I, Broeks A, Brucker SY, Brüning T, Burwinkel B, ..., Easton DF, Chatterjee N, García-Closas MM. Genome-wide association study identifies 32 novel breast cancer susceptibility loci from overall and subtype-specific analyses. *Nat Genet* 2020; 52: 572–581. doi: 10.1038/s41588-020-0609-2

Bei Bedarf können Kopien einzelner Sonderdrucke zur persönlichen Verwendung unter folgender Adresse angefordert werden:
 IPA
 Bürkle-de-la-Camp-Platz 1
 44789 Bochum
 ipa@ipa-dguv.de

Arbeitsmedizinische Kolloquien im IPA online

Mittwoch 23. September

Update Pandemie

Dr. Ingolf Hosbach

Mittwoch 07. Oktober

Cyber Security für Betriebsärzte/Praxen

Michael Oonk, Bochum

Mittwoch 11. November

Das Digitale-Versorgung-Gesetz (DVG). Gesundheitsapps und Videosprechstunde auf Rezept

Ingolf Rascher, Bochum

Mittwoch 09. Dezember

Sicher und gesund mit Systemunterstützung und finanzielle Förderung der BGW für eine gute Präventionskultur im Betrieb.

Axel Lottermoser, Reiner Maier, BGW Bochum, Universitätsstr. 78, 44789 Bochum

Die Akademie für medizinische Fortbildung der ÄKWL und der KVWL bietet aufgrund der SARS-CoV-2-Pandemie die Arbeitsmedizinischen Kolloquien als Online-Kolloquien an. Sie werden über die elektronische Lernplattform „LIAS“ jeweils mittwochs in der Zeit von 15:00 bis 17:15 Uhr stattfinden. Voraussetzung für die Teilnahme an den Arbeitsmedizinischen Kolloquien ist eine schriftliche Anmeldung an die Akademie für medizinische Fortbildung der ÄKWL und der KVWL unter <https://seminare.akademie-wl.de>

E-Mail: huster@aekwl.de oder per Fax: 0251/929-272202

Die Teilnehmerbescheinigung erhalten Sie nach Teilnahme und nach Eingang der Teilnehmergebühr per Post zugesandt.

Die Veranstaltungen sind im Rahmen der Zertifizierung der ärztlichen Fortbildung der ÄKWL mit jeweils 3 Punkten (Kategorie A) anrechenbar.

Weitere Informationen unter: www.ipa-dguv.de Webcode 525824

Arbeitsmedizin

Kurse der Akademie für Ärztliche Fortbildung/Ärzttekammer Westfalen-Lippe und der Kassenärztlichen Vereinigung Westfalen-Lippe

Die Kurse sind Bestandteil zur Erlangung der Gebietsbezeichnung „Arbeitsmedizin“ und der Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“ gemäß Weiterbildungsordnung der ÄKWL. Die Kurse sind zudem gemäß Kursbuch „Arbeitsmedizin“ der Bundesärztekammer ausgerichtet und mit 84 Punkten pro Abschnitt (Kategorie K) zertifiziert. Diese finden als Livestream über die elektronische Lernplattform „LIAS“ statt.

Gesamtleitung: Prof. Dr. Thomas Brüning

Kursleitung: Savo Neumann. Ort: Bochum, IPA, Bürkle-de-la-Camp-Platz 1.

Infos unter Tel. 0251/929-2202, E-Mail: akademie@aekwl.de. Online-Anmeldung: www.akademie-wl.de

Block A	Block B	Block C
Block A/Modul I:	Block B/Modul III: Mo. 02.11.–Mi. 11.11.20	Block C/Modul V: Mo. 11.01.–Mi. 20.01.21
Block A/Modul II: Mo. 14.09.–Mi. 23.09.20	Block B/Modul IV: Mo. 16.11.–Mi. 25.11.20	Block C/Modul VI: Mo. 01.02.–Mi. 10.02.21

Internationale Konferenz 2020 “Human Biomonitoring for science and chemical policy”

Berlin, 02. Oktober 2020

Im Rahmen der deutschen Ratspräsidentschaft wird auf der internationalen Konferenz über die neuesten Ergebnisse der Europäischen Human-Biomonitoring Initiative (HBM4EU) informiert und gemeinsam mit allen Teilnehmenden der Nutzen des Human-Biomonitorings für die Politikgestaltung diskutiert. Die Konferenz gibt Einblicke in nationale, EU- und internationale Perspektiven und bietet die Gelegenheit, innovative Ansätze für die Gestaltung der Chemikalienpolitik zu beleuchten. Weitere Informationen: www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/l/221

Save the date:

DGUV Fachgespräch Berufsdermatologie

Bochum, 12. bis 13. November 2020

Arbeitsbedingte Hauterkrankungen stehen an erster Stelle bei den Anzeigen auf Verdacht einer Berufskrankheit. Deshalb ist für die Unfallversicherungsträger deren Prävention von großer Bedeutung. Das DGUV Fachgespräch Berufsdermatologie soll eine Übersicht zur aktuellen Forschung geben und dem Austausch zwischen Forschenden und Unfallversicherungsträgern hinsichtlich der Prävention von arbeitsbedingten Hauterkrankungen dienen.

Weitere Informationen: www.ipa-dguv.de

Gerade in Zeiten der Pandemie:

ARBEITSSCHUTZ IST GESUNDHEITS- SCHUTZ.

Ihre Berufsgenossenschaften und Unfallkassen sind erste Ansprechpartnerinnen für Sicherheit und Gesundheit. Wir beraten zum Umgang mit dem Coronavirus bei der Arbeit.

Weitere Infos auf: [**dguv.de/corona**](https://dguv.de/corona)

Folgen Sie uns auf:



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

Bürkle-de-la-Camp-Platz 1
44789 Bochum

Telefon: +49 (0)30/13001-4001
Fax: +49 (0)30/13001-4003

E-Mail: ipa@ipa-dguv.de
Internet: www.ipa-dguv.de