

IPA-Journal 01/2021



IPA-Maskenstudie Belastungs- und Arbeitsplatz- untersuchungen

Kehlkopfkrebs durch Nickel
BK-Nr. 4109

Diagnostik Kühlschmierstoffe
Nachweis einer exogen allergischen Alveolitis
durch bakterielle Kontamination

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 Zaghow

Redaktion: Dr. Thorsten Wiethage, Dr. Monika Zaghow

Titelbild: Eike Marek, IPA

Bildnachweis: S. 3 André Stephan/Morsey & Stephan;
S. 5 Bernd Naurath, IPA; S. 6 Feng Yu/stock.adobe.com;
S. 8 contrastwerkstatt/stock.adobe.com; S. 10 Douwe
Beckmann/Pixabay; S. 11 Nebuto/stock.adobe.com;
S. 12 Wikimages/Pixabay; S. 14 ©hedgehog94/stock.
adobe.com; S. 17 Bernd Naurath, IPA; S. 19 Eike Marek,
IPA (alle Bilder); S. 20 Melanie Ulbrich, IPA; S. 22 Pixel-
Shot/stock.adobe.com; S. 26 photosoup/iStock;
S. 30 Wiciok, Lichtblick; S. 31 privat; S. 32 Fokussiert/
stock.adobe.com; S. 33 mast3r/stock.adobe.com;
S. 36 elenabsl/stock.adobe.com; S. 38 insta_photos/
stock.adobe.com; S. 40 Pedro/stock.adobe.com; S. 41 IPA;
S. 42 Dr. M. Lehnert; S. 46 GESTIS-Stoffdatenbank

Satz: Atelier Hauer + Dörfler GmbH, Berlin

Druck: Druckerei Uwe Nolte, Iserlohn

Auflage: 2.000 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](#)

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,

Vor etwas mehr als einem Jahrhundert begann man Viren und durch sie verursachte Erkrankungen wissenschaftlich zu untersuchen. Louis Pasteur und Edward Jenner entwickelten die ersten Impfstoffe gegen Virusinfektionen ohne damals zu wissen, dass es sich um Viren handelte. Heute sind wir deutlich weiter: Die weltweiten Forschungsanstrengungen haben zur gezielten Entwicklung verschiedener Impfstoffe gegen das SARS-CoV-2-Virus in der Rekordzeit von weniger als einem Jahr geführt.

Wie alle Unternehmen und Einrichtungen musste auch das IPA lernen, mit der Pandemie und ihrem Ausmaß schnell umzugehen. Auch im IPA galt es zunächst die Beschäftigten zu schützen und den Betrieb des Instituts so umzuorganisieren, dass die Kernaufgaben des Instituts Beratung, Forschung und Qualifikation weiterhin für die Unfallversicherungsträger zur Verfügung stehen. Das bedeutete für unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, dass sie weit mehr als das normal Übliche geleistet haben – wie in vielen anderen Bereichen der Gesellschaft auch.

Maskentragen – noch vor einem Jahr hierzulande meist nur als Präventionsmaßnahme an staubintensiven Arbeitsplätzen oder im Gesundheitsbereich üblich – gilt mittlerweile als ein wichtiger Bestandteil beim Kampf gegen das Virus. Gelegentlich gibt es dabei Bedenken hinsichtlich möglicher gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch das Tragen von Masken, insbesondere bei längeren Tragezeiten an Arbeitsplätzen. Welche Auswirkungen das Maskentragen bei unterschiedlichen körperlichen Tätigkeiten hat, untersucht das IPA aktuell in einer wissenschaftlichen Studie (s. S. 17).

In einer weiteren Studie geht das IPA in verschiedenen Branchen der Frage nach, wie Beschäftigte mit der Sorge um eine mögliche Infektion an ihrem Arbeitsplatz umgehen. Gleichzeitig werden Sicherheitsfachkräfte befragt, wie der SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandard in der Praxis umgesetzt wird (s. S. 14).

Die Digitalisierung in der Aus-, Fort- und Weiterbildung hat durch die Corona-Pandemie rasant an Bedeutung gewonnen. Das IPA hat hierfür neue Online-Formate etabliert, um einen bestmöglichen Wissenstransfer zu gewährleisten. In unserem Beitrag „Aus der Praxis“ zeigen wir auf, welche Anstrengungen hierzu bislang unternommen wurden (s.S. 36).

Auch wenn die Pandemie aktuell unser Handeln an vielen Stellen bestimmt, dürfen wir die Herausforderungen zum Thema Sicherheit und Gesundheit in anderen Bereichen nicht vernachlässigen. Das IPA unterstützt die Arbeit der Unfallversicherungsträger mit einer Vielzahl weiterer Forschungs- und Beratungsprojekte. Dazu gehören maßgeschneiderte Tests zum Nachweis von mikrobiell verunreinigten Kühlschmierstoffen als mögliche Auslöser einer exogen allergischen Alveolitis (s. S. 26).

Der Kampf gegen Krankheiten und für Sicherheit und Gesundheit ist so alt wie die Geschichte der Menschheit. Bleiben wir also optimistisch. Gemeinsam werden wir auch die aktuelle Herausforderung meistern.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine spannende Lektüre und bleiben Sie gesund!



Ihr Thomas Brüning



Inhalt



Arbeitsmedizin aktuell – Frage der Verursachung eines Larynxkarzinoms durch Nickelverbindungen ▶ Seite 10



IPA befragt Fachkräfte für Arbeitssicherheit und Beschäftigte zu den Auswirkungen der Corona-Pandemie ▶ Seite 14



AllergoVet-Studie untersucht Allergieentwicklung bei Studierenden der Veterinärmedizin ▶ Seite 22

3 Editorial

5 Meldungen

6 Arbeitsmedizinischer Fall

- 6 Erschöpfungszustände nach beruflich-bedingten Krebserkrankungen

10 Arbeitsmedizin aktuell

- 10 BK-Nr. 4109 – Verursachung von Kehlkopfkrebs durch kanzerogene Nickelverbindungen

14 Aus der Forschung

- 14 SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandards und psychische Belastung
- 17 IPA-Maskenstudie
- 22 Studie zur Allergieentwicklung bei Studierenden der Veterinärmedizin – AllergoVet
- 26 Neue Testtools für die Diagnostik einer exogen allergischen Alveolitis

30 Interview

Toxikologische Forschung und Beratung – unverzichtbar für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Interview mit Katja Hartig von der DFG

32 Kongresse

- 32 Kongress der Arbeitszeitgesellschaft
- 33 Arbeitsmedizinisches Kolloquium der DGUV

36 Aus der Praxis

Neue Werkzeuge für die arbeitsmedizinische Qualifizierung

40 Für Sie gelesen

44 Literatur

46 Termine

Neue Leitlinie zu Schicht- und Nachtarbeit

Unter Federführung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM) und in Zusammenarbeit mit fünf weiteren Fachgesellschaften wurde Ende 2020 die S2k Leitlinie „Gesundheitliche Aspekte und Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit“ veröffentlicht. Ein nationales Expertengremium entwickelte die konsensbasierten Empfehlungen auf Grundlage von orientierenden und systematischen Literaturlauswertungen. Zu dem Expertengremium gehörte auch Dr. Sylvia Rabstein aus dem IPA, die bei den Themenbereichen Krebserkrankungen, Reproduktion und Schlafstörungen mitarbeitete. Die Empfehlungen zur Prävention von spezifischen, gesundheitlichen Auswirkungen und Erkrankungen, zur medizinischen Vorsorge bei Nachtarbeit sowie zur Schichtplangestaltung sind auf der Website der AWMF abrufbar <http://www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/l/233>.

Prof. Thomas Behrens in den Fachausschuss der Deutschen Krebshilfe berufen



Prof. Thomas Behrens, Leiter des Kompetenz-Zentrums Epidemiologie, wurde für fünf Jahre in den Fachausschuss „Krebs-Früherkennung“

der Stiftung Deutsche Krebshilfe berufen. Der Fachausschuss Krebs-Früherkennung bearbeitet und prüft u. a. Förderanträge auf dem Gebiet der Krebs-Früherkennung und initiiert und fördert Leitlinien zur Krebsfrüherkennung.

Entwicklung und Validierung von Immunoassays zur Quantifizierung von humanen SARS-CoV-2-spezifischen Antikörpern

Aufgrund der aktuellen Corona-Pandemie wurde 2020 im IPA mit der Entwicklung von Immunoassays begonnen, die eine Quantifizierung von humanen anti-SARS-CoV-2 IgG-Antikörpern erlauben. Mit diesen Antikörpertestungen können in Humansenen spezifische IgG-Antikörper gegen die beiden prominentesten SARS-CoV-2 Proteine, das Nucleocapsid- und das Spike (S1)-Protein quantifiziert werden. Zur Validierung und zum Vergleich werden verschiedene kommerzielle, aber nicht-quantitative Corona-Testsysteme eingesetzt. Die Ethik-Kommission der Ruhr-Universität hat diesem Vorhaben zugestimmt, so dass freiwillige Blutspenden von Personen, die eine durch PCR-Testung gesicherte SARS-CoV-2 Infektion und Covid-19 Erkrankung durchgemacht haben, Serum gesammelt werden kann. Diese neu entwickelten quantitativen Testsysteme sollen zukünftig unter anderem in Studien eingesetzt werden, um bei Personen in sogenannten Risikoberufen und/oder nach überstandener Covid-19-Erkrankung beziehungsweise nach der Impfung den Verlauf der Antikörperkonzentration in regelmäßigem Zeitabstand zu überprüfen. Auf diese Weise können Daten über die Dauer und die Robustheit der Immunantwort gewonnen werden.

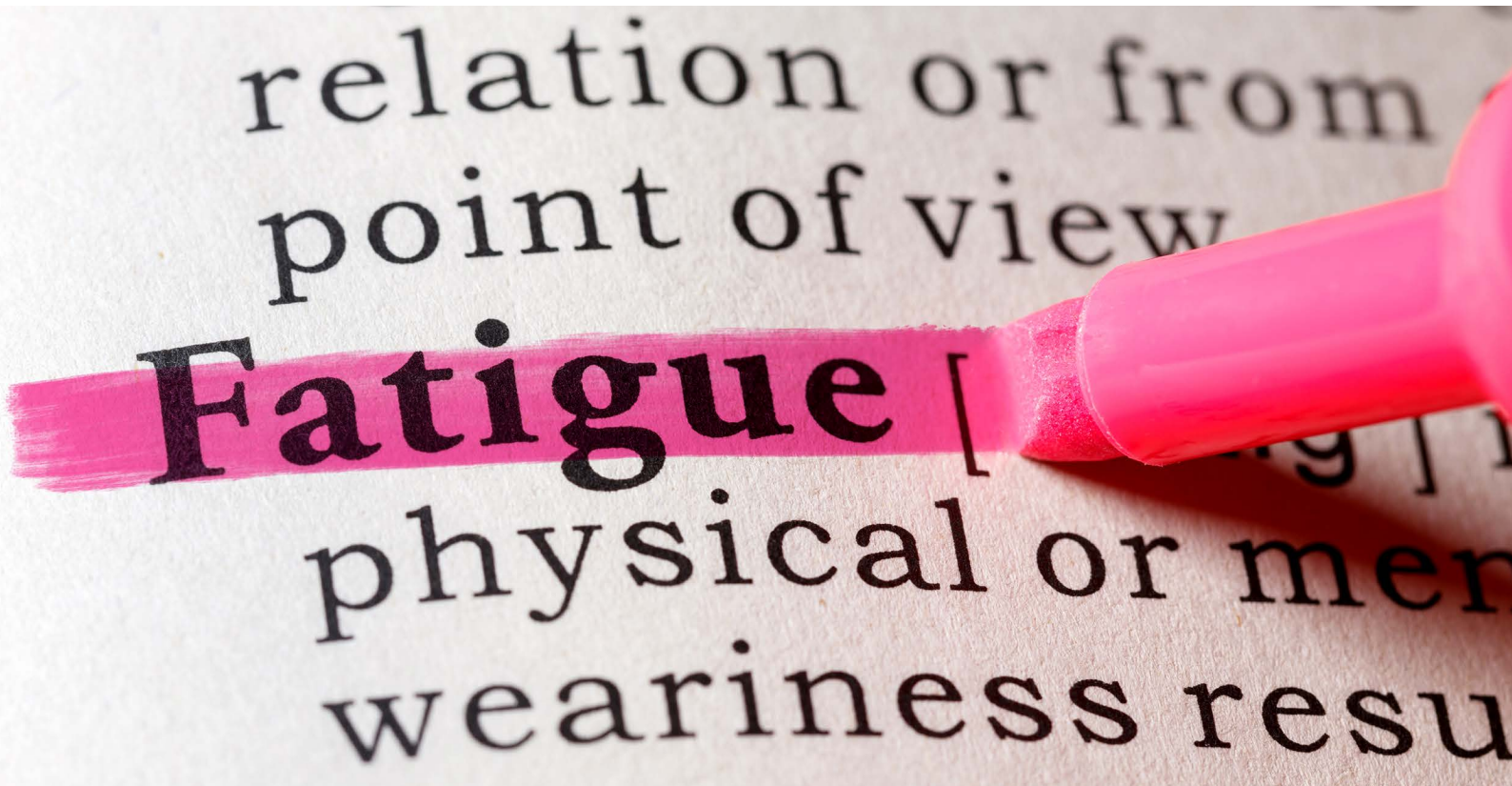
Prof. Thomas Brüning meistzitiertes Toxikologe

Hoher Stellenwert der Toxikologie für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz
Regelmäßig veröffentlicht das Laborjournal seine vielbeachtete Publikationsanalysen zu den unterschiedlichen Disziplinen der Lebenswissenschaften im deutschsprachigen Raum. In diesem Jahr schafften es gleich zwei Forscher aus dem IPA auf die vorderen Plätze in der toxikologischen Forschung. Prof. Thomas Brüning belegte den hervorragenden 1. Platz. Insgesamt wurden von ihm 346 publizierte Arbeiten im Zeitraum 2010 bis 2019 fast 10.000 Mal weltweit zitiert. Komplettiert wird der Erfolg des IPA durch Dr. Holger M. Koch auf Position 18 der Liste mit 3.727 Zitierungen von 115 Publikationen zum Human-Biomonitoring. Mit dieser Platzierung wurde das Ergebnis aus 2015 bestätigt. Bei seiner diesjährigen Bewertung stellt das Laborjournal fest: „Arbeitsmedizin oder Arbeitsforschung – diese Institutsbezeichnung taucht noch drei weitere Male in den Top Ten auf. Das leuchtet ein, denn die Sicherheit am Arbeitsplatz zu bewerten, erfordert natürlich toxikologische Expertise.“

„Das ist ein sehr schöner Erfolg nicht nur für mich, sondern bestätigt die hervorragende toxikologische Forschungsleistung des ganzen IPA“, so Brüning kurz nach Bekanntgabe des Ergebnisses.

Allergenquantifizierung am Arbeitsplatz – Erweiterung der Allergenpalette

Für zielgerichtete Präventionsmaßnahmen oder auch im Begutachtungsverfahren ist eine Quantifizierung von Allergenen am Arbeitsplatz von großer Bedeutung. Die Analyse dieser Arbeitsplatzproben zur Bestimmung der Allergenbelastung stellt das IPA seit 2013 mit dem Projekt „AllQuant“ allen Unfallversicherungsträgern als Dienstleistung zur Verfügung. Aktuell wurde das Angebot um folgende Allergene erweitert: Enzyme Glucoamylase und Phytase sowie Allergene aus Katze, Hund, Rind und Pferd. Unseren Anforderungsbogen mit Kontaktinformationen finden Sie auf unserer Internetseite unter <http://www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/l/234>.



Erschöpfungszustände nach beruflich-bedingten Krebserkrankungen

Langjährige Folgen nach Behandlung eines follikulären Non-Hodgkin-Lymphoms

Simon Weidhaas, Christian Eisenhawer, Thomas Brüning, Jürgen Büniger

Bereits 2012 wurde im IPA-Journal die Erkrankung einer Chemielaborantin vorgestellt, bei der im Rahmen eines Berufskrankheitenfeststellungsverfahrens eine BK-Nr. 1318 „Erkrankungen des Blutes, des blutbildenden und des lymphatischen Systems durch Benzol“ anerkannt wurde. Die Versicherte wurde jetzt erneut im IPA begutachtet, nachdem verschiedene Folgeerkrankungen wie chronische Erschöpfungszustände sowie erhebliche Darmprobleme aufgetreten waren.

Akute und chronische Erschöpfungszustände

Akute und chronische tumorassoziierte Erschöpfungszustände sind ein seit langem bekanntes Phänomen (Lawrence et al. 2004). Die sogenannte Cancer-related-Fatigue (CrF, Fatigue = franz. Müdigkeit) stellt eine häufige und sehr belastende Begleiterscheinung maligner Erkrankungen und der einhergehenden Therapien dar. CrF äußert sich in chronischer Müdigkeit und Antriebslosigkeit, häufig kombiniert mit Hilflosigkeit. Außerdem kann CrF mit Gedächtnis- und Konzentrationsstörungen sowie depressiven Symptomen einhergehen (NCCN, 2004). Die Ausprägung der Symptomatik kann individuell sehr unterschiedlich sein. Die Folgen können von mäßiger Aktivitätseinschränkung über Berufsunfähigkeit bis hin zur völligen Unfähigkeit der selbständigen Alltagsbewältigung variieren. CrF kann zu jedem Zeitpunkt

der Krebserkrankung, teilweise auch erst nach abgeschlossener Therapie, auftreten und in manchen Fällen jahrelang andauern (Horneber et al. 2012; Bower 2014). Auch die heutigen Therapiestrategien, die aus Chemotherapie, Bestrahlung, Immun- und zielgerichteter Krebstherapie bestehen, können CrF auslösen oder verstärken (Jereczek-Fossa et al. 2002). Die Angaben zur Prävalenz variieren in verschiedenen Studien und werden mit 30 bis zu 90 Prozent der betroffenen Tumorpatienten beziffert (Hemanth Mohandas et al. 2017). Allerdings wird vermutet, dass die Fallzahlen eher unterschätzt werden, da zum einen die behandelnden Ärztinnen und Ärzte möglicherweise nicht ausreichend sensibilisiert sind und zum anderen die betroffenen Patienten, zum Beispiel aus Angst vor einem Therapieabbruch, die Symptomatik verschweigen (Passik et al. 2002; Bower 2014; Hemanth Mohandas et al.

Kurz gefasst

- Als Folge einer Krebserkrankung kann es unter anderem zu akuten oder chronischen Erschöpfungszuständen kommen.
- Im vorliegenden Fall wurden noch 14 Jahre nach der Erstdiagnose und einer erfolgreichen Therapie verschiedene Folgeerkrankungen diagnostiziert u. a. chronische Erschöpfungszustände.

2017). Als Ursache von CrF wird in der Literatur von einem multifaktoriellen Geschehen ausgegangen. Es werden vor allem mit Tumorerkrankung und Therapie einhergehende Entzündungsprozesse, hormonelle Faktoren und Auswirkungen auf das Immun- sowie das autonome Nervensystem als Bestandteile der Pathogenese genannt. Ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung von CrF weisen Tumorpatienten mit bestimmten genetischen Polymorphismen an entzündungsregulierenden Genen auf. Außerdem werden psychiatrische Vorerkrankungen sowie Inaktivität vor der Krebsdiagnose als mögliche Risikofaktoren diskutiert (Bower 2014).

Diagnose und Therapie einer CrF

Diagnostisch stehen verschiedene klinische, uni- und multidimensionale Assessment-Tests zur Verfügung. Für den klinischen Alltag eignen sich visuelle Analogskalen (0=nicht müde, 10=stärkste Müdigkeit). Die multidimensionalen Tests eignen sich aufgrund ihres Umfangs mit teils mehrseitigen Fragebögen eher für den Einsatz im Rahmen von Studien (Hemanth Mohandas et al. 2017; Minton und Stone 2009). Therapeutisch kommen unterschiedliche Strategien zum Einsatz. Das Spektrum umfasst nicht-medikamentöse Ansätze wie die kognitive Verhaltenstherapie, physische Aktivität zum Beispiel im Rahmen von Krebsportgruppen, Ernährungsberatung insbesondere bei zusätzlich bestehender Tumorkachexie sowie Schlaftraining. Medikamentös kommen unter anderem Psychostimulanzien, Hämatopoese anregende Substanzen oder Glukokortikoide zur Anwendung. Hinzu kommen verschiedene Therapiekonzepte aus der Komplementär- oder Alternativmedizin. Sportliche Aktivität mit leichter körperlicher Belastung erscheint hierbei als vielversprechendste Strategie zur Milderung von CrF, wobei natürlich eventuelle Kontraindikationen, wie begleitende Herzkreislauferkrankungen oder drohende pathologische Frakturen, beachtet werden müssen. Die frühzeitige Diagnose und Einleitung von geeigneten Therapien spielen insbesondere bei der Prophylaxe einer möglichen Chronifizierung eine bedeutende Rolle (Hemanth Mohandas et al. 2017; Rosenberg und Zolot 2017).

Kasuistik

Im IPA Journal 03/2012 wurde bereits anhand eines Fallbeispiels im Rahmen eines Berufskrankheitenfeststellungsverfahrens zur BK-Nr. 1318 „Erkrankungen des Blutes, des blutbildenden und des lymphatischen Systems durch Benzol“ über CrF und arbeitsmedizinische Implikationen berichtet (Henry & Brüning 2012).

Vorgestellt wurde die Erkrankung einer Versicherten, bei der im Jahr 2006 ein follikuläres Non-Hodgkin-Lymphom des

Dünndarms diagnostiziert wurde. Infolge ihrer Tätigkeit als Chemielaborantin war sie bei Reinigungstätigkeiten gegenüber Benzol exponiert, so dass die Lymphomerkkrankung bei fehlenden konkurrierenden Faktoren als BK-Nr. 1318 anerkannt wurde. Zwischen 1972 und 1983 wurde kumulativ eine Exposition von 110 ppm-Benzoljahren ermittelt, was eine erhebliche Belastung darstellt. Es erfolgte 2006 eine Bestrahlung des Bauchraumes, in deren Rahmen die damals 50-jährige Patientin unter einem sogenannten „Strahlenkater“, hormoneller Dysregulation mit ausbleibender Regelblutung und Schlafstörungen litt. Zusätzlich bestanden gastrointestinale Beschwerden in Form von häufigen Durchfällen.

Die MdE wurde unter Therapie zunächst mit 100 Prozent und anschließend mit 50 Prozent eingeschätzt. 2011 stellte sich die Patientin erneut zur Begutachtung vor. Sie berichtete über eine Abnahme der Leistungsfähigkeit, obwohl es zum damaligen Zeitpunkt keinen Hinweis auf ein Rezidiv des Lymphoms gab. Soziale Kontakte hätten sich auf ein Minimum reduziert. Schon einfache häusliche Tätigkeiten würden häufig Pausen erfordern. Durch den behandelnden Onkologen wurde damals ein CrF-Syndrom kombiniert mit einer reaktiven Anpassungsstörung diagnostiziert. Es wurde eine psychotherapeutische Behandlung eingeleitet. Aufgrund des CrF wurde die MdE Einschätzung von 50 auf 80 Prozent angehoben. In den Nachbegutachtungen von 2013 und 2015 wurde die MdE weiterhin im Rahmen des CrF und der reaktiven Anpassungsstörung mit 80 Prozent bewertet. Nachdem es infolge der psychotherapeutischen Interventionen zu einer Besserung der Stimmungslage gekommen war, wurde die MdE 2017 schließlich auf 60 Prozent reduziert, wenngleich die CrF Symptomatik zu dem Zeitpunkt in milderer Ausprägung weiterhin bestand.

Erneute Begutachtung 2020

Im Jahr 2020 stellte sich die Versicherte nun abermals zur Nachbegutachtung vor. Sie berichtete weiterhin über anhaltende chronische Erschöpfungszustände, die keine geregelte Aktivität zuließen. Bereits nach einfachen Tätigkeiten wie zum Beispiel Kochen sei sie teilweise so erschöpft, dass sie sich den Rest des



Abb. 1: Akute und chronische tumorassoziierte Erschöpfungszustände sind ein seit langem bekanntes Phänomen.

Tages ausruhen müsse. Seit 2011 sei sie nicht mehr berufstätig. Geringfügige Besserung erfahre sie durch die regelmäßige Teilnahme an Wassergymnastik und Muskeltraining. Nach einer onkologischen Rehabilitationsmaßnahme 2019 habe sich die Symptomatik ebenfalls für kurze Zeit leicht gebessert.

Die Versicherte berichtete zudem über zuletzt zunehmende gastrointestinale Beschwerden in Form von wechselnden Stühlen, Bauchschmerzen und zwischenzeitlicher Übelkeit. Eine ausführliche gastroenterologische Diagnostik mittels Magen- und Darmspiegelung, Kapselendoskopie und Schnittbildgebung (MRT) zeigte keinen eindeutigen Bezug zu den genannten Beschwerden, so dass diese, zumal schon während der Bestrahlung ähnliche Beschwerden bestanden, ebenfalls als Therapiefolge gewertet wurden. Jahrelang anhaltende Verdauungsprobleme nach abdomineller Bestrahlung sind in der Fachliteratur ebenfalls beschrieben und können sich auch mit großer zeitlicher Verzögerung verschlechtern (Stacey und Green 2014).

Die CrF Symptomatik war auch fast 14 Jahre nach erfolgreicher kurativer Behandlung des folliculären Non-Hodgkin-Lymphoms weiterhin vorhanden. Die begleitende Anpassungsstörung hatte sich bereits 2017 gebessert. Allerdings zeigte sich nun eine Zunahme der gastrointestinalen Beschwerden, aufgrund dessen wieder eine MdE von 80 Prozent empfohlen wurde.

Interessant ist die Korrelation zwischen Anpassungsstörung und CrF. Infolge der psychotherapeutischen Intervention besserte sich beides, auch wenn die CrF persistierte. Es werden hohe Raten an Komorbidität für CrF und psychische Erkrankungen wie Depressionen oder Anpassungs- und Angststörungen berichtet. Das ist insofern nicht verwunderlich,

als dass sowohl die genannten psychischen Leiden als auch CrF bei Krebspatienten gehäuft vorkommen. Studien zeigen, dass etwa die Hälfte der Krebspatienten psychische Symptome wie Anpassungsstörungen oder depressive Episoden aufweist (Weber und O'Brien 2017). Die Interpretation des Zusammenhangs ist schwierig, weil Depressionen CrF auslösen oder verschlimmern können und umgekehrt (Jacobsen et al. 2003). Die zumindest leichte Verbesserung der CrF Symptomatik durch psychotherapeutische Intervention und sportliche Aktivität im beschriebenen Fall passt zu Studien, die eine Überlegenheit dieser Strategien gegenüber pharmazeutischen Ansätzen beschreiben (Rosenberg und Zolot 2017).

Fazit

Die Kasuistik zeigt, wie gravierend CrF und die Folgen für Berufs- und Privatleben sein können. Verläufe von bis zu zehn Jahren nach kurativer Behandlung sind beschrieben. Das Ausmaß und die lange Persistenz sind in diesem Fall jedoch bemerkenswert. Betont wird, wie wichtig eine gezielte Anamnese bezüglich CrF und die rechtzeitige Einleitung von Gegenmaßnahmen bei malignen Erkrankungen sind. Zudem wird verdeutlicht, dass Nebenwirkungen von Therapien auch bei erfolgreich kurativ behandelten Krebserkrankungen viele Jahre nach Behandlungsabschluss noch drastische Beeinträchtigungen darstellen können.

Die Autoren:
Prof. Dr. Jürgen Bünger
Prof. Dr. Thomas Brüning
Dr. Christian Eisenhauer
Dr. Simon Weidhaas
IPA

Literatur

- Berger AM, Mooney K, Alvarez-Perez A, Breitbart WS, Carpenter KM, Cella D et al. Cancer-Related Fatigue, Version 2.2015. JNCCN 2015; 13: 1012–1039. DOI: 10.6004/jnccn.2015.0122
- Bower JE. Cancer-related fatigue: Mechanisms, risk factors, and treatments. Nat Rev Clin Oncol 2014; 11: 597–609. DOI: 10.1038/nrclinonc.2014.127
- Hemanth M, Saravana KJ, Mohan PM, Manikandan A, GV Rohini T. Cancer-related fatigue treatment: An overview. J Cancer Res Ther 2017; 13: 916. DOI: 10.4103/jcrt.JCRT_50_17
- Henry J, Brüning T. Tumor-assoziierte Fatigue. Eine Herausforderung bei der Begutachtung von Krebserkrankungen. IPA-J 2012;3: 5–8
- Horneber M, Fischer I, Dimeo F, Ruffer JU, Weis J. Cancer-related fatigue: epidemiology, pathogenesis, diagnosis, and treatment. Dtsch Arztebl Int 2012; 109: 161-171; quiz 172. DOI: 10.3238/arztebl.2012.0161
- Jacobsen PB, Donovan KA, Weitzner MA. Distinguishing fatigue and depression in patients with cancer. Sem Clin Neuropsych 2003; 8 (4), S. 229–240
- Jerezek-Fossa BA, Marsiglia HR, Orecchia R. Radiotherapy-related fatigue. Crit Rev Oncol Hematol 2002; 41: 317–325. DOI: 10.1016/S1040-8428(01)00143-3
- Lawrence B, Kupelnick K, Miller D, Devine J, Lau. Evidence report on the occurrence, assessment, and treatment of fatigue in cancer patients. JNNCI 2004. DOI: 10.1093/jncimonographs/lgh027
- Minton O, Stone P. A systematic review of the scales used for the measurement of cancer-related fatigue (CRF). Ann Oncol 2009; 20: 17–25. DOI: 10.1093/annonc/mdn537
- Passik KL, Kirsh K, Donaghy E, Holtsclaw D, Theobald D, Cella W, Breitbart. Patient-related barriers to fatigue communication: Initial validation of the fatigue management barriers questionnaire. J Pain & Symp Management 2002; 24: 481-493 DOI: 10.1016/s0885-3924(02)00518-3
- Rosenberg K, Zolot J. Exercise and psychological interventions are best for cancer-related fatigue. Am J Nurs 2017; 117: 63. DOI: 10.1097/01.NAJ.0000520950.69718.38
- Stacey R, Green JT. Radiation-induced small bowel disease: latest developments and clinical guidance. Ther Adv Chronic Dis 2014; 5: 15–29. DOI: 10.1177/2040622313510730
- Weber D, O'Brien K. Cancer and cancer-related fatigue and the interrelationships with depression, stress, and inflammation. J Evid Based Complementary Altern Med 2017; 22: 502–512. DOI: 10.1177/2156587216676122



BK-Nr. 4109 – Zur Frage der Verursachung von Kehlkopfkrebs durch kanzerogene Nickelverbindungen

Wolfgang Zschiesche, Dirk Pallapies, Thomas Behrens, Thomas Brüning

Die BK-Nr. 4109 umfasst neben Lungenkarzinomen auch Karzinome der Atemwege, zu denen auch Kehlkopfkrebs gehört. Allerdings liegen anhand von Humanstudien nur unzureichende Anhaltspunkte für ein erhöhtes Erkrankungsrisiko nach Exposition gegenüber kanzerogenen Nickelverbindungen vor. Die Anerkennungsmöglichkeit von Kehlkopfkrebs im Rahmen der BK-Nr. 4109 ist deshalb wiederholt Gegenstand der Diskussion. Anhand einer Kasuistik wird diese Frage eingehend erörtert.

Kanzerogenität von Nickel

Die Berufskrankheit (BK-Nr. 4109) umfasst in der Legaldefinition „bösartige Neubildungen der Atemwege und der Lungen durch Nickel oder seine Verbindungen“. Dabei wird weder eine konkretisierende Eingrenzung auf bestimmte Organe im Bereich der Atemwege noch eine zur Anerkennung erforderliche Mindestdosis genannt. In der EU und damit auch in Deutschland werden eine große Zahl an Nickelverbindungen einschließlich Nickeloxiden (nicht aber metallisches Nickel) als humankanzerogen (Carc. 1A) eingestuft (EU 2018).

Epidemiologische Studien zum Auftreten von Malignomen durch Nickel und seine Verbindungen liegen praktisch ausschließlich aus den Bereichen der Nickelraffination und der Nickelreindarstellung mit Mischexpositionen gegenüber verschiedenen Nickelverbindungen und metallischem Nickel vor. Diese Studien belegen konsistent nach hohen Expositionen ein verstärktes Auftreten von Lungenkarzinomen, in zahlreichen Publikationen zudem auch von Karzinomen der Haupt- und Nebenhöhlen der Nase (Grimsrud et al. 2002; IARC 1990 u. 2012; Klein u. Costa 2015; Pesch et al. 2007).

Im Merkblatt zur BK-Nr. 4109 wird darüber hinaus ausgeführt, dass epidemiologische Studien insbesondere in der Nickelraffination „eine erhöhte Prävalenz von Erkrankungen im Bereich des Bronchialsystems, der Nasenhaut- und Nasennebenhöhlen sowie des Kehlkopfes“ aufweisen würden (BMAS 1989).

Die genaue Prüfung der epidemiologischen Studien weist allerdings für den Kehlkopf keine konsistenten Risikoerhöhungen aus, teilweise wird eine Risikoerhöhung explizit verneint. Es liegen nur vereinzelte Studien vor, die eine meist geringe Risikoerhöhung für Kehlkopfkrebs bei überwiegend niedrigen Fallzahlen zeigen (Andersen et al. 1996; Anttila et al. 1998; Magnus et al. 1982; Selikop et al. 2017).

Bei dieser Sachlage stellt sich die Frage, inwieweit Kehlkopfkrebs durch Exposition gegenüber kanzerogenen Nickelverbindungen als Berufskrankheit anerkennungsfähig ist. Dies soll am Beispiel eines am IPA im Rahmen eines Berufskrankheitenfeststellungsverfahrens begutachteten Versicherten erörtert werden.

Kurz gefasst

- Nickelverbindungen können Krebs an den Atemwegen und Lungen hervorrufen.
- Berichtet wird über einen Versicherten, der aufgrund seiner Tätigkeit als Schweißer in hohem Maße gegenüber Nickeloxid exponiert war und Kehlkopfkrebs entwickelte.
- Aufgrund einer extrem hohen Exposition, der Tumorklassifikation in der Atemstromseite des Kehlkopfes und des weitgehenden Fehlens außerberuflicher Risiken wurde unter Berücksichtigung der sozialrechtlichen Rahmenbedingungen in diesem besonderen Einzelfall die Anerkennung einer BK-Nr. 4109 empfohlen.

Versicherter mit Exposition gegenüber Nickel beim Schweißen

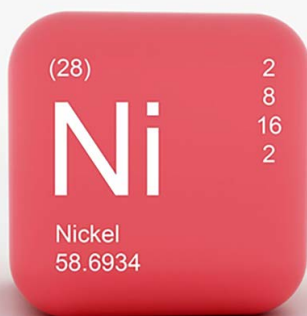
Bei einem 60jährigen Versicherten wurde im Rahmen von Nachsorge-Untersuchungen nach einem hoch sitzenden Ösophagus-Karzinom ein Plattenepithel-Karzinom des Kehlkopfes im Bereich der laryngealen Seite des Kehlkopfes nachgewiesen. Der Kehlkopfkrebs wurde als unabhängiger Zweitumor eingestuft. Der Versicherte führte über 30 Jahre mit 30 Prozent seiner Arbeitszeit Lichtbogenspritzarbeiten an Zieh- und Keilriemenscheiben durch. Hierbei wurden Drähte, die neben Hartmetallen auch bis zu 90 Prozent Nickel enthielten, in einem Lichtbogen aufgeschmolzen und mit einem Trägergas unter hoher Geschwindigkeit auf die Werkstücke aufgebracht. Nach den übereinstimmenden Ermittlungsergebnissen des Präventionsdienstes der Berufsgenossenschaft und den Angaben des Versicherten wurden arbeitsplatzbezogene Absaugungen und persönlicher Atemschutz nicht verwendet. Der Versicherte war den Rückprallnebeln unmittelbar ausgesetzt. Zur Nickelkonzentration am Arbeitsplatz wurde auf Basis von sekundären Messergebnissen der Unfallversicherungsträger bei thermischen Spritzarbeiten ohne Absaugung das 90. Perzentil der gemessenen Nickelkonzentration von $340 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zugrunde gelegt (HVBG 1998 u. 1999). Bezogen auf die gesamte Arbeitszeit wurde von einer kumulativen Nickeldosis von über $5.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{Jahre}$ ausgegangen. Human-Biomonitoring-Untersuchungen während der Dauer der Exposition waren bei dem Versicherten nicht dokumentiert. Expositionen gegenüber Asbestfasern oder Schwefelsäuredämpfen bestanden nicht. Der Versicherte war Nie-Raucher, ein erhöhter Alkoholkonsum bestand allenfalls für den lange zurückliegenden Wehrdienst. Etwa sechs Jahre vor der Diagnose des Kehlkopfkrebsses war bei dem Versicherten ein hoch sitzendes Ösophaguskarzinom diagnostiziert worden, das mit einer kombinierten Chemo-Radio-Therapie ohne nachfolgendes Rezidiv behandelt worden war. Hierbei hatte der Kehlkopf im Strahlenfeld gelegen.

Berufliche Exposition mitverantwortlich für Krebserkrankung

Der Versicherte war gegenüber Nickelverbindungen im Rahmen von Lichtbogenspritzarbeiten, bei denen hoch Nickelhaltige Drähte eingesetzt wurden, exponiert. Das freigesetzte Nickel liegt bei diesem Verfahren in Form von Oxiden vor (Floros 2018). Der Versicherte war somit zweifelsfrei human-karzinogenen Nickelverbindungen ausgesetzt.

Thermische Spritzverfahren einschließlich des vom Versicherten durchgeführten Lichtbogenspritzens haben eine ausgesprochen hohe Partikelemissions-Rate von über 25 mg/Sekunde (BMAS 2020; Spiegel-Ciobanu 2020). In der Regel werden wegen der hohen Partikel- und auch Lärmemissionen derartige Verfahren in gekapselten oder eingehausten Systemen durchgeführt. Dies war aber am Arbeitsplatz des Versicherten nicht der Fall. Auf Grund der Rückprallnebel ist von einem hohen Anteil an einatembaren Partikeln im Atembereich des Versicherten auszugehen, die auch zu deutlich höheren Nickelkonzentrationen führen können, als sie in dem hier durchgeführten BK-Verfahren zugrunde gelegt wurden (HVBG 2004; Raithel et al. 1981).

Die Partikelgrößenverteilungen liegen bei thermischen Spritzarbeiten in Laboruntersuchungen überwiegend im ultrafeinen Bereich (Bémer et al. 2010). In Feldstudien wurden bei Lichtbogenspritzarbeiten im Atembereich aber auch Partikel mit aerodynamischen Durchmessern bis über $10 \mu\text{m}$ nachgewiesen (Chadwick et al. 1997). Es ist somit von einem Anteil an Partikeln auszugehen, die auch im Bereich der oberen und unteren Atemwege einschließlich des Kehlkopfes abgeschieden werden (zum zellulären Aufnahmemechanismus vgl. Goodman et al. 2011; Pesch et al. 2007).





Der Versicherte war mit einer Dosis von über 5.000 µg Nickel/m³ x Jahre sehr hoch exponiert. Auch beim Vergleich mit den wenigen in der epidemiologischen Literatur beschriebenen Dosisangaben liegt dieser Wert in der Regel im obersten Wertebereich oder darüber. Bedeutsam ist, dass der Tumor endolaryngeal im Bereich der Atemstromseite des Kehlkopfs (entsprechend ICD-10-Schlüssel C32.1) und nicht im Bereich der Schluckstraße (pharyngeale Seite des Kehlkopfs, entsprechend ICD-10-Schlüsseln C10–C13) entstanden ist. Da der Versicherte nicht geraucht hat, entfällt damit auch der größte außerberufliche Risikofaktor. Ein langfristig erhöhter Alkoholkonsum konnte nicht ermittelt werden, wobei auch zu berücksichtigen ist, dass Alkohol für außerhalb der Schluckstraße gelegene Kehlkopfkrebsarten eine geringe Bedeutung besitzt (Ramroth et al. 2006). Der einzige weitere nachweisbare außerberufliche Risikofaktor für den Kehlkopfkrebs ist die etwa sechs Jahre zuvor erfolgte Strahlentherapie des Ösophagus-Karzinoms, die nach Aktenlage auch den Kehlkopf tangiert hat (vgl. AWMF 2018 u. 2019; Steinberg et al. 2008; Xiu & Langergren 2018). Eine nachträgliche Berechnung der Höhe der Strahlendosis in diesem Bereich war im vorliegenden Fall nicht mehr möglich.

In dem vorliegenden Einzelfall wurde angesichts der ausgesprochen hohen Expositionen gegenüber kanzerogenen Nickelverbindungen empfohlen, die berufliche Nickel-Be-

lastung als wesentlich mit ursächlich für den Kehlkopfkrebs anzusehen und in der Konsequenz eine BK-Nr. 4109 anzuerkennen. Hierbei wurden auch die sozialrechtlichen Rahmenbedingungen berücksichtigt, denen zufolge die Legaldefinition der BK-Nr. 4109 ohne Einschränkungen auch die „Atemwege“ beinhaltet, wobei im Merkblatt trotz der unzureichenden epidemiologischen Evidenz ausdrücklich auch auf Kehlkopfkrebs verwiesen wird. Zu berücksichtigen war auch ein rechtskräftiges Urteil des Landessozialgerichts Baden-Württemberg, demzufolge ein Kehlkopfkrebs bei einem Vorführschweißer nach einer im Vergleich zu der hier geschilderten Kasuistik als wesentlich geringer einzuschätzenden Exposition gegenüber Nickeloxid als BK-Nr. 4109 anzuerkennen war (LSG BW 1993). Auch die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung weist Kehlkopfkrebs (ICD 10-Schlüssel C32) in den Hinweisen für Ärzte als Meldekriterien für eine BK-Nr. 4109 aus (<http://www.ipa.ruhr-unibochum.de/l/245>). Zudem ist in der Vergangenheit in Einzelfällen bereits Kehlkopfkrebs im Rahmen der BK-Nr. 4109 anerkannt worden (Mehrtens et al. 2017).

Fazit

Kanzerogene Nickelverbindungen können aufgrund ihres zugrunde liegenden Pathomechanismus Karzinome grundsätzlich im Bereich der Organe der Atemwege verursachen. Die Legaldefinition der BK-Nr. 4109 schließt den Kehlkopf ein, es liegt auch eine entsprechende Rechtsprechung vor. Humanstudien, die Risikoabschätzungen zulassen, liegen nur aus dem Bereich der Nickelraffination und -reindarstellung vor. Für ein erhöhtes Kehlkopfkrebsrisiko gibt es aus diesen Studien inkonsistente Daten mit nur geringen Fallzahlen. Die derzeit in Deutschland am häufigsten zu beruflichen Nickelexpositionen führende Tätigkeit stellen schweißtechnische Arbeiten dar, zu denen auch thermische Spritzverfahren gehören. Diese können beim Fehlen von wirksamen arbeitsplatzbezogenen Schutzmaßnahmen zu sehr hohen Expositionen gegenüber humankanzerogenen Nickel-oxidischen Verbindungen führen. In derartigen besonderen Einzelfällen halten wir die Anerkennung von Kehlkopfkrebs als Berufskrankheit für möglich, allerdings nur, wenn der im Atemstrom liegende Bereich (ICD-10-Schlüssel C32) betroffen ist.

Die Autoren:

Prof. Dr. Thomas Behrens
Prof. Dr. Thomas Brüning
Dr. Dirk Pallapies
PD Dr. Wolfgang Zschesche
 IPA

Literatur

- Andersen A, Berge SR, Engeland A, Norseth T. Exposure to nickel compounds and smoking in relation to incidence of lung and nasal cancer among nickel refinery workers. *Occup Environ Med* 1996; 53: 708–713
- Anttila A, Pukkala E, Aitio A, Rantanen T, Karjalainen S. Update of cancer incidence among workers at a copper/nickel smelter and nickel refinery. *Int Arch Occup Environ Health* 1998; 71: 245–250
- AWMF. S3-Leitlinie: Diagnostik und Therapie der Plattenepithelkarzinome und Adenokarzinome des Ösophagus. AWMF, 2018; www.awmf.org/leitlinien/detail/II/021-023OL.html
- AWMF. S3-Leitlinie: Diagnostik, Therapie und Nachsorge des Larynxkarzinoms. AWMF, 2019; www.awmf.org/leitlinien/detail/II/017-076OL.html
- Bémer D, Régnier R, Subra I, Sutter B, Lecler MT, Morele Y. Ultrafine particles emitted by flame and electric arc guns for thermal spraying of metals. *Ann Occup Hyg* 2010; 54: 607–614
- BMAS. Merkblatt zu BK 4109: Bösartige Neubildungen der Atemwege und der Lungen durch Nickel oder seine Verbindungen. Bekanntmachung des BMA v. 16. August 1989 Bundesarbeitsblatt 11/1989, 62 ff; www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Berufskrankheiten/pdf/Merkblatt-4109.pdf
- BMAS. TRGS (Technische Regel für Gefahrstoffe) 528: Schweißtechnische Arbeiten. GMBI v. 30.03.2020 (Nr. 12–13): 236–276 u. v. 07.08.2020 (Nr. 23): 463; www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-528.html
- Chadwick JK, Wilson HK, White MA. An investigation of occupational metal exposure in thermal spraying processes. *Sci Total Environ* 1997; 199: 115–124
- DGUV. BK –Info für Ärztinnen/Ärzte: BK 4109. www.dguv.de/bk-info/icd-10-kapitel/kapitel_02/bk4109/index.jsp
- EU Verordnung 2018/669 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen [...]. Amtsblatt der Europäischen Union L115/1-755, 2018; <http://data.europa.eu/eli/reg/2018/669/oj>
- Floros N. Welding fume main compounds and structure. *Weld World* 2018; 62: 311–316
- Goodman JE, Prueitt RL, Thakali S, Oller AR. The nickel ion bioavailability model of the carcinogenic potential of nickel-containing substances in the lung. *Critical Reviews in Toxicology* 2011; 41: 142–174
- Grimsrud TK, Berge SR, Haldorsen T, Andersen A. Exposure to different forms of nickel and risk of lung cancer. *Am J Epidemiol* 2002; 156: 1123–1132
- HVBG. BGAA-Report 1/99: Altstoffe – Expositionen am Arbeitsplatz. HVBG, St. Augustin, 1999
- HVBG. BIA-Report 2/96: Zur Expositionssituation krebserzeugender Gefahrstoffe am Arbeitsplatz, 2. Aufl. HVBG, St. Augustin, 1998
- HVBG. BIA-Report 2/2004: Thermisches Spritzen – Gefahrstoffe, Messungen und Schutzmaßnahmen. HVBG, St. Augustin, 2004
- IARC. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol. 49: Chromium, Nickel and Welding. IARC, Lyon, 1990
- IARC. Nickel and Nickel compounds. in: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol. 100 C: Arsenic, Metals, Fibres and Dusts, 169–218. IARC, Lyon, 2012
- Klein C, Costa M. Nickel. In: Nordberg GF, Fowler BA, Nordberg M (Hrsg.): Handbook on the toxicology of metals, 4. Aufl., Bd. II, 1091–1111. Elsevier, Amsterdam, 2015
- Landessozialgericht Baden-Württemberg. Urteil vom 21.04.1993; Az: L 2 U 926/92
- Magnus K, Andersen A, Hogetveit AC. Cancer of respiratory organs among workers at a nickel refinery in Norway. *Int J Cancer* 1982; 30: 681–685
- Mehrtens G, Valentin H, Schönberger A. Arbeitsunfall und Berufskrankheit, 9. Aufl., 1178–1181. E. Schmidt, Berlin, 2017
- Pesch B, Balindt P, Groß I, Weiß T, Brüning T. Nickel und seine Verbindungen. In: Letzel S, Nowak D (Hrsg.): Handbuch der Arbeitsmedizin; 4. Erg.-Lieferung, 10/2007: D II – 1.1N-1. Ecomed, Landsberg
- Raithel HJ, Schaller KH, Mayer P, Mohrmann W, Valentin H, Weltle D. Die quantitative Bestimmung von Nickel im biologischen Material als Parameter einer beruflichen Exposition. In: Schäcke G, Stollenz E (Hrsg.): Bericht über die 21. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin e.V., 187–192. Gentner, Stuttgart, 1981
- Ramroth H, Dietz A, Becher H. Rauchen und Alkohol sind Hauptrisikofaktoren für Kehlkopfkrebs. *Dtsch Arztebl* 2006; 103: A 1078–1083
- Selikop SK, Lightfoot NE, Berialt C, Conard BR. Respiratory cancer mortality and incidence in an updated cohort of Canadian nickel production workers. *Arch Environ Occup Health* 2017; 72: 204–219
- Spiegel-Ciobanu VE. Schadstoffe beim Schweißen und verwandten Verfahren – Expositionen, Gefährdungen und Schutzmaßnahmenkonzept. Fachbuchreihe Schweißtechnik Bd. 149. DVS Media, Düsseldorf, 2020
- Steinberg J et al. Koinzidenz von Plattenepithelkarzinomen der Speiseröhre und Kopf-Hals-Karzinomen: Risiko und Früherkennung. *Tumor Diagn Ther* 2008; 29: 35–39
- Xie SH, Lagergren J. Risk factors for oesophageal cancer. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2018; doi: 10.1016/j.bpg.2018.11.008pg.2018.11.008



SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandards und psychische Belastung

IPA-Studie befragt Beschäftigte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit

Swaantje Casjens, Dirk Taeger, Thomas Behrens

Im Jahr 2020 haben sich in Deutschland mehr als 1,5 Millionen Menschen mit dem Coronavirus infiziert. Das öffentliche Leben musste stark eingeschränkt werden. Auch in Zeiten der SARS-CoV-2-Pandemie haben Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz oberste Priorität. Im Rahmen einer Studie befragt das IPA zum einen Fachkräfte für Arbeitssicherheit und zum anderen Beschäftigte zur Umsetzung der SARS-CoV-2-Präventionsmaßnahmen im Betrieb und zur psychischen Beanspruchung während und nach Umsetzung SARS-CoV-2-bedingter Einschränkungen in verschiedenen Branchen.

Das Coronavirus SARS-CoV-2 hat sich weltweit ausgebreitet. Die erste Infektionswelle traf Deutschland im Frühjahr 2020. Diese in Deutschland bisher unbekannt Situation stellte Beschäftigte und Unternehmen vor neue Herausforderungen. Im April 2020 formulierte das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) mit Unterstützung der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) den SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandard (BMAS 2020). Gemeinsam mit den branchenspezifischen Ergänzungen der DGUV, Berufsgenossenschaften und Unfallversicherungsträger trug dieser dazu bei, den Infektionsschutz in Unternehmen zu regeln und Beschäftigte in den Betrieben wirksam vor dem Coronavirus zu schützen (<http://www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/1/236>).

Mit der später erstellten SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel (Bundesministerium für Arbeit und Soziales und Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2020) wurden die zusätzlich erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen für den betrieblichen Infektionsschutz konkretisiert.

Branchenabhängiges Infektionsrisiko

Das Infektionsrisiko ist erwartungsgemäß branchenabhängig variabel. Aufgrund des erhöhten Expositionsrisikos medizinischer Fachkräfte fokussiert sich die arbeitsmedizinische Forschung in Bezug auf COVID-19 häufig auf Gesundheitsberufe (Giorgi et al. 2020). Internationalen Untersuchungen zufolge weisen jedoch auch Beschäftigte im Einzelhandel und im Verkehrssektor erhöhte Raten an COVID-19-Erkrankungen und

Kurz gefasst

-Todesfällen auf (Lan et al. 2020a; Lan et al. 2020b; Windsor-Shellard und Butt 2020). Neben der Anzahl und Dauer der Kontakte hängt das ermittelte Infektionsrisiko für Beschäftigte mit Kundenkontakt, wie beispielsweise im Einzelhandel, vor allem von der aktuellen Infektionshäufigkeit vor Ort ab (Özcan und Dieterich 2020). Eine Analyse der Routinedaten einer deutschen gesetzlichen Krankenkasse fand hingegen keine Hinweise für vermehrte COVID-19-Fälle bei Beschäftigten in Supermärkten oder im Nahverkehr (Möhner und Wolik 2020). Dennoch können sich die Sorge vor einer SARS-CoV-2-Infektion, die Neugestaltung des Arbeitsalltags aufgrund der eingeleiteten Präventionsmaßnahmen, Kurzarbeit oder die Angst vor dem Verlust des Arbeitsplatzes als Belastung der Beschäftigten aller Branchen erweisen (Bohlken et al. 2020; Giorgi et al. 2020; Lan et al. 2020a). Bisher wurden die tatsächliche Umsetzung von SARS-CoV-2-bedingten Präventionsmaßnahmen sowie die psychische Beanspruchung der Beschäftigten in dieser Extremsituation unseres Wissens weder quantifiziert noch zwischen verschiedenen Branchen in deutschen Unternehmen wissenschaftlich verglichen.

Studienziel und -design

In Zusammenarbeit mit der Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik (BGHW), der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI), der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG) und der Unfallkasse Hessen führt das IPA seit Ende 2020 eine Online-Befragung durch, die zwei Ziele verfolgt: Im Modul I soll die Umsetzung der SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandards in der Praxis untersucht werden. Im Modul II wird die Auswirkung der Pandemie auf die psychische Belastung der Beschäftigten in den Branchen Einzelhandel, Industrie, Finanzwesen, Öffentlicher Personennahverkehr und Öffentlicher Dienst untersucht.

Bei Modul I handelt es sich um eine anonyme Befragung in den Betrieben zu den dort durchgeführten Präventionsmaßnahmen. Dazu werden Fachkräfte für Arbeitssicherheit (Sifa) zur Implementierung der SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandards in den jeweiligen Betrieben und zu möglichen langfristigen Konsequenzen der Corona-Pandemie auf Pandemiepläne und Präventionsmaßnahmen befragt. Bei der Rekrutierung der Sifa wird das IPA durch den Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit e.V. (VDSI) unterstützt.

Modul II umfasst die individuelle Befragung der Beschäftigten mit Beginn der Pandemie im Frühjahr 2020 und in der aktuellen Situation. Es werden Fragen zu einer COVID-19-Erkrankung, dem allgemeinen Gesundheitszustand, zum Beruf, zu eingeleiteten Präventions- und Arbeitsschutzmaß-

- Das Risiko sich mit dem SARS-CoV-2 Virus zu infizieren ist branchenabhängig sehr unterschiedlich.
- Im Modul I dieser Studie werden Fachkräfte für Arbeitssicherheit aus verschiedenen Branchen über die Umsetzung der ergriffenen Arbeitsschutzstandards während der Pandemie befragt.
- Im Modul II werden die psychischen Belastungen, denen die Beschäftigten in verschiedenen Branchen durch die Pandemie ausgesetzt sind, erfasst.

nahmen im Betrieb aufgrund der SARS-CoV-2-Pandemie, zu Sorgen und psychischer Beanspruchung sowie zu arbeitsbedingtem Stress gestellt. Hierzu werden zum einen validierte Instrumente wie etwa die Kurzversion des Effort-Reward-Imbalance- und Overcommitment-Fragebogens, Module der deutschen Version des Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ) oder des Patient Health Questionnaire 4 (PHQ-4) eingesetzt (Siegrist et al. 2009; Nübling et al. 2006; Kroenke et al. 2009). Zum anderen wird eine kürzlich vorgestellte COVID Stress Skala genutzt, um die Angst vor COVID-19-Gefahren und Kontamination zu erfassen (Taylor et al. 2020).

Online-Umfrage mit geprüftem Datenschutzkonzept

Die Befragung wird in Kooperation mit dem Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG) mittels des Online-Tools „Evasys“ durchgeführt. Die erforderlichen datenschutzrechtlichen Anforderungen wurden durch den für das IPA zuständigen Datenschutzbeauftragten geprüft. Für die Studie liegt ein positives Votum der Ethik-Kommission der Ruhr-Universität Bochum vor.

Bedeutung für die gesetzliche Unfallversicherung

Die Studienergebnisse sollen einen Einblick in die Umsetzung der SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandards geben und helfen, mögliche Perspektiven für weiterführende Maßnahmen aufzuzeigen. Auf Basis dieser Studie könnten Strategien abgeleitet werden, um das Vorgehen der Unfallversicherungsträger in vergleichbaren Situationen zu verbessern und die Belastung der Beschäftigten in einer solchen Extremsituation zu verringern.

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

Literatur

Bohlken J, Schömig F, Lemke MR, Pumberger M, Riedel-Heller SG. COVID-19-Pandemie: Belastungen des medizinischen Personals. *Psychiatr Prax* 2020; 47: 190–197. doi:10.1055/a-1159-5551

Bundesministerium für Arbeit und Soziales. SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandard. <http://www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/l/241>; zuletzt aufgerufen 08.04.2021

Bundesministerium für Arbeit und Soziales; Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel. *Gemeinsames Ministerialblatt* 2020; 24: 484–495

Giorgi G, Lecca LI, Alessio F, Finstad GL, Bondanini G, Lulli LG, Arcangeli G, Mucci N. COVID-19-Related Mental Health Effects in the Workplace: A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17: 7857. doi:10.3390/ijerph17217857

Kroenke K, Spitzer RL, Williams JBW, Löwe B. An ultra-brief screening scale for anxiety and depression: the PHQ-4. *Psychosomatics* 2009; 50:613-621. doi:10.1176/appi.psy.50.6.613.

Lan F-Y, Suharlim C, Kales SN, Yang J. Association between SARS-CoV-2 infection, exposure risk and mental health among a cohort of essential retail workers in the United States. *medRxiv* 2020a. doi:10.1101/2020.06.08.20125120

Lan F-Y, Wei C-F, Hsu Y-T, Christiani DC, Kales SN. Work-related COVID-19 transmission in six Asian countries/areas: A follow-up study. *PLoS ONE* 2020b; 15:e0233588. doi:10.1371/journal.pone.0233588

Möhner M, Wolik A. Differences in COVID-19 risk between occupational groups and employment sectors in Germany. *Dtsch Arztebl Int.* 2020; 117: 641-642 doi:10.3238/arztebl.2020.0641

Nübling M, Stöbel U, Hasselhorn H-M, Michaelis M, Hofmann F. Measuring psychological stress and strain at work – Evaluation of the COPSOQ Questionnaire in Germany. *GMS Psychosoc Med* 2006; 3(Doc05):1–14

Özcan FM, Dieterich F. Eine Risikoschätzung zur Infektion mit dem Coronavirus SARS-CoV-2 bei Beschäftigten im Einzelhandel für Lebensmittel und Drogeriewaren. *baua: Fokus* 2020. doi:10.21934/baua:fokus20201012

Siegrist J, Wege N, Pühlhofer F, Wahrendorf M. A short generic measure of work stress in the era of globalization: effort-reward imbalance. *Int Arch Occup Environ Health* 2009; 82:1005–1013. doi:10.1007/s00420-008-0384-3.

Taylor S, Landry CA, Paluszek MM, Fergus TA, McKay D, Asmundson GJG. Development and initial validation of the COVID Stress Scales. *J Anxiety Disord* 2020; 72:102232. doi:10.1016/j.janxdis.2020.102232

Windsor-Shellard B, Butt A. Coronavirus (COVID-19) related deaths by occupation, England and Wales: deaths registered between 9 March and 25 May 2020. *Offices for National Statistics* 2020. <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/healthandsocialcare/causesofdeath/bulletins/coronaviruscovid19relateddeathsbyoccupationenglandandwales/deathsregisteredbetween9marchand25may2020>, zuletzt aufgerufen 25.11.2020

IPA-Maskenstudie



Einfluss verschiedener Maskentypen zum Schutz vor SARS-CoV-2 auf die kardiopulmonale Leistungsfähigkeit und die subjektive Beeinträchtigung bei der Arbeit

Eike Marek, Vera van Kampen, Birger Jettkant, Thomas Brüning, Jürgen Bünger

Das Tragen von Masken zum Schutz vor dem Virus SARS-CoV-2 ist ein wesentlicher Bestandteil des Infektionsschutzes. Jedoch berichten Beschäftigte immer wieder über ein unangenehmes Tragegefühl sowie schnellere Ermüdung bei körperlichen Arbeiten. Das IPA führt auf Initiative verschiedener Unfallversicherungsträger eine Studie durch, in der die Auswirkungen des Tragens verschiedener Masken auf die Leistungsfähigkeit aber auch auf das subjektive Trageempfinden erfasst und bewertet werden. Die Ergebnisse der Studie können auch dazu beitragen, vorliegende Empfehlungen für eine Tragezeitbegrenzung zu überprüfen.

Ausgangslage

Erste Studien zeigen, dass Gesichtsmasken ein wesentliches Element zur Eindämmung der aktuellen Pandemie darstellen (Mitze et al. 2020). Masken können – in Abhängigkeit vom Maskentyp – sowohl für den Eigen- als auch den Fremdschutz effektiv sein (Asadi et al. 2020, Chu et al. 2020, Leung et al. 2020, Liang et al. 2020).

Deshalb gilt im Rahmen der Pandemie auch in Bildungseinrichtungen und an Arbeitsplätzen eine Maskenpflicht, wenn zum Beispiel der Schutzabstand von 1,5 m nicht eingehalten werden kann. Im Vergleich zur Ausübung der Tätigkeit ohne Maske berichten Beschäftigte immer wieder über eine schnellere Ermüdung und höhere Beanspruchung durch das Tragen von Masken bei körperlich und kognitiv beanspruchenden Tätigkeiten.

Verschiedene Maskentypen

Als zum Zeitpunkt der Einführung der Maskenpflicht kommerzielle Masken kaum oder gar nicht verfügbar waren, nutzte die Mehrzahl der Personen außerhalb des Gesundheitswesens selbstgenähte Stoffmasken, sogenannte Mund-Nase-Bedeckungen (MNB, auch Alltags- oder Communitymasken). Obwohl diese inzwischen auch – in Passform, Material und Durchlässigkeit optimiert – kommerziell erhältlich sind und mittlerweile eine Europäische Empfehlung für Gestaltung, Eigenschaften, Testmethoden, Verpackung, Kennzeichnung und Informationen zur Verwendung von MNB existiert (CWA 17553), variieren diese Masken sehr stark und weisen in vielen Fällen eine hohe Leckage auf. Ein Teil der Ausatemluft strömt nicht durch das Filtermaterial, sondern seitlich daran vorbei. Im Gegensatz dazu unterliegen der Mund-Nase-Schutz (MNS bzw. OP-Maske, DIN EN 14683) und die partikelfiltrierende Halbmaske (FFP2, DIN EN 149) bestimmten Normen, die nur eine geringe Varianz in Bezug auf Aufbau,

Kurz gefasst

Gestaltung und Leistungsanforderungen zulassen. Da der MNS, der meist aus mehrlagigem, luftfiltrierendem Vliesmaterial besteht, ebenfalls nicht dicht auf der Haut der tragenden Person abschließt, strömt auch hier ein Teil der Luft am Maskenrand vorbei. Partikelfiltrierende Halbmasken werden dagegen bereits in der Produktion der Anatomie des Mund-Nasen-Bereichs angepasst und weisen entsprechend eine geringere Gesamtleckage auf (bei FFP2 maximal 8 Prozent).

Bisherige Studien nicht auf Arbeitsplatzsituation übertragbar

Eine im Juni 2020 publizierte Studie an zwölf gesunden männlichen Probanden, die im Schnitt 38 Jahre alt waren und mittels Spiroergometrie auf einem Fahrradergometer belastet wurden, konnte eine zusätzliche kardiopulmonale Beanspruchung durch das Tragen von Masken aufzeigen (Fikenzer et al. 2020). Vergleichbare Ergebnisse zeigte auch die Studie von Georgi et al. 2020, bei der die weiblichen und männlichen Probanden (Altersdurchschnitt 47 Jahre) jedoch ausschließlich mittels Ergometrie belastet wurden. Die Daten aus beiden Arbeiten sind allerdings auf die Situation am Arbeitsplatz nur eingeschränkt übertragbar, da entweder nur junge, gut trainierte Männer untersucht wurden oder auf eine spiroergometrische Belastungsuntersuchung und Blutgasanalyse verzichtet wurde. Darüber hinaus orientierte sich die in den Studien zu erbringende Leistung auf dem Fahrradergometer nicht an den Gegebenheiten am Arbeitsplatz und – was von großer physiologischer Bedeutung ist – die Belastungsdauer war in beiden Studien nur kurz.

Die in den Studien durchgeführten teilweise extrem hohen Belastungen von bis zu 280 Watt, verbunden mit einer kurzen Belastungsdauer von maximal drei Minuten, repräsentieren nicht die typischen Verhältnisse an Arbeitsplätzen in Deutschland (Fikenzer et al. 2020, Georgi et al. 2020). Die Arbeitsgruppe um Fikenzer konnte in einer gerade erschienenen Studie die oben beschriebenen Daten auch bei längerer Belastungsdauer reproduzieren. Auch hier wurden nur Männer, die im Mittel 26 Jahre alt waren, mit sehr hohen Belastungen (200 Watt) untersucht (Lässig et al. 2020). Die typischen körperlichen Belastungen der Beschäftigten an den von der Maskenpflicht betroffenen Arbeitsplätzen liegen jedoch deutlich niedriger. Aus diesem Grund werden in der IPA-Maskenstudie die Belastungen entsprechend der DGUV-Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“ für leichte bis schwere Arbeit gewählt.

- Masken sind ein wesentlicher Bestandteil der Präventionsmaßnahmen gegen SARS-CoV-2.
- Beschäftigte berichten immer wieder über schnellere Ermüdung und ein unangenehmes Gefühl bei längerem Maskentragen.
- Die IPA-Maskenstudie untersucht verschiedene Maskentypen im Hinblick auf körperliche und subjektive Beeinträchtigungen.

IPA-Maskenstudie

In der IPA-Maskenstudie wird der Einfluss unterschiedlicher Maskentypen auf die Leistungsfähigkeit und das subjektive Befinden von körperlich und kognitiv arbeitenden Beschäftigten mittels Spiroergometrie/Ergometrie und Fragebögen im Labor und am Arbeitsplatz – immer im Vergleich zur Situation ohne Maske – untersucht. Die Studie kann so dazu beitragen, mögliche gesundheitliche Effekte und Befindlichkeitsstörungen durch längeres Tragen der Masken bei unterschiedlichen Tätigkeiten aufzuzeigen. Die erwarteten Ergebnisse sind auch geeignet, die vorliegenden Empfehlungen für eine Tragezeitbegrenzung zu überprüfen.

Planung und Vorarbeiten

Je 30 Frauen und 30 Männer im Alter von 18 bis 65 Jahren werden in die Studie eingeschlossen. Bei einer eingehenden Voruntersuchung wird zunächst geprüft, ob die Personen ohne gesundheitliche Gefährdung auf dem Fahrradergometer belastet werden können. In die Studie eingeschlossen, werden rauchende und nichtrauchende sowie sportliche und unsportliche Personen mit und ohne leichte Vorerkrankungen wie Asthma, Bluthochdruck, Rückenbeschwerden etc. So kann gewährleistet werden, dass ein breites Spektrum der arbeitenden Bevölkerung abgebildet wird.

Im Rahmen der Maskenstudie wird jeder Proband sowohl mit MNB, MNS als auch FFP2-Maske getestet, immer im Vergleich zur entsprechenden Tätigkeit ohne Maske. Weiterhin im Test sind die Alltagsmasken (MNB). Obwohl die aktuell geltende SARS-CoV-2-Arbeitschutzverordnung (Corona-ArbSchV) in vielen Situationen am Arbeitsplatz das Tragen von MNS oder FFP2-Masken vorschreibt, können auch Alltagsmasken (MNB) aktuell noch unter bestimmten Bedingungen an Arbeitsplätzen zum Einsatz kommen.

Da jeder der 60 Probanden mit allen vier Maskenbedingungen (keine Maske, MNB, MNS, FFP2) in jedem der drei Studienabschnitte (s. unten) untersucht wird, kann aufgrund der Vielzahl der Testungen (n = 720), von jedem Maskentyp



Abb. 1: Spiroergometrische Belastungsuntersuchung. Das zu testende Maskenmaterial befindet sich im Aufnahmesystem vor der blauen Spiroergometrie-Maske.

jeweils nur ein Modell in der Studie verwendet werden. Diese Modelle wurden in enger Abstimmung mit dem Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA) ausgewählt und dort geprüft. Somit stehen für die Untersuchungen im Rahmen der Studie repräsentative und gut charakterisierte Masken-Modelle zur Verfügung. Die Reihenfolge des Tragens beziehungsweise Nichttragens der Masken wird für jeden Probanden und jeden einzelnen Studienabschnitt nach dem Zufallsprinzip ermittelt.

Für die Studie liegt ein positives Votum der Ethik-Kommission der Medizinischen Fakultät der Ruhr-Universität Bochum vor. Das detaillierte Datenschutzkonzept wurde vom zuständigen Datenschutzbeauftragten geprüft.

Studienabschnitte

1. Spiroergometrie: Im ersten Studienabschnitt werden die Probandinnen und Probanden zunächst spiroergometrisch in Anlehnung an die DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“ in einem für die meisten Arbeitsplätze typischen Bereich von leichter bis schwerer Arbeit belastet (Abb. 1) (Åstrand et al. 2003). Die bestimmende Messgröße ist hierbei das Atemminutenvolumen, welches dann die Höhe der körperlichen Belastung (Watt) bedingt (Meyer et al. 2013). Dazu wird für jeden Probanden in einer Basisuntersuchung individuell ermittelt, bei welchen Wattzahlen die zuvor festgelegten Atemminutenvolumina von ≈ 30 l/min, ≈ 50 l/min und > 60 l/min erreicht werden. Mit diesen Wattwerten werden dann die spiroergometrischen Belastungen mit den drei Maskentypen beziehungsweise ohne Maske durchgeführt.

Um eine für die wissenschaftliche Forschung wichtige Verblindung zu erzielen, wurde zuvor am IPA ein Aufnahmesystem entwickelt, in das das Material der zu testenden Maske so eingespannt werden kann, dass es von außen nicht erkennbar ist (Abb. 2). Dieses System wird anschließend mit der speziellen dichtsitzenden Atemmaske, die für die Durchführung der Spiroergometrie unerlässlich ist, verbunden (Abb. 1). Somit kann dieser Studienabschnitt doppelt-blind durchgeführt werden. Weder die Probanden noch die Untersuchenden können erkennen, welcher Maskentyp gerade getestet wird. Während der spiroergometrischen Belastung auf dem Fahrradergometer werden kontinuierlich Herz- und Lungenparameter aufgezeichnet. Unter der Maske wird fortlaufend der CO_2 -Gehalt, die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit gemessen (Butz et al. 2004, Yang et al. 2018, Li et al. 2005). Zusätzlich werden aus dem Ohrläppchen regelmäßig Blutproben zur Bestimmung aller Parameter einer Blutgasanalyse entnommen.



Abb. 2: Aufnahmesystem für das Maskenmaterial vor dem Zusammenbau



Abb. 3: Ergometrie mit Community-Maske (MNB)



Abb. 4: Arbeitsplatzuntersuchung

2. Ergometrie: Nur durch den oben beschriebenen Versuchsaufbau können die verschiedenen Atemparameter wie Atemminutenvolumen oder Diffusionskapazität unter der Belastung exakt gemessen werden. Zur Erfassung dieser Parameter ist jedoch das Tragen von speziellen Spiroergometrie-Atemmasken unerlässlich, die an den Rändern dicht abschließen. In diesem 2. Versuchsaufbau werden die unterschiedlichen Maskentypen, wie im Arbeitsalltag direkt im Gesicht getragen, um auch Auswirkungen potentieller Leckage-Phänomene zu erfassen (Abb. 3). Bei einer Leckage strömt ein Teil der Atemluft nicht durch das Filtermaterial, sondern daran vorbei. Auch in diesem Versuchsaufbau werden die Probanden auf dem Fahrradergometer den gleichen Belastungstests unterzogen wie im Abschnitt 1 der Studie.

Auch bei der Ergometrie werden während der Belastung regelmäßig die Blutgase sowie verschiedene Herzparameter und die Atemfrequenz des Probanden analysiert.

3. Arbeitsplatzmessung: Neben einer möglichen körperlichen Belastung wird auch oft über ein unangenehmes Empfinden von Feuchtigkeit, Wärme und unangenehmen Gerüche etc. beim Tragen von Masken berichtet. Diese Eindrücke verstärken sich je länger die Masken im Arbeitsalltag getragen werden. Aus diesem Grunde wurde ein weiterer Studienabschnitt konzipiert, der aus einer jeweils vierstündigen Arbeitsplatzuntersuchung unter den vier Bedingungen (keine Maske, MNB, MNS, FFP2) besteht. Dazu erfolgt die Messung der Herz- und Atemfrequenz, des CO₂-Gehalts, der Luftfeuchtigkeit und der Temperatur unter der Maske bzw. ohne Maske unterhalb der Nase mit mobilen Messgeräten (Abb. 4) (Butz et al. 2004, Yang et al. 2018, Li et al. 2005). Darüber hinaus werden das subjektive Masken-Tragegefühl sowie mögliche Symptome wie Kopfschmerzen, Luftnot etc. regelmäßig abgefragt (Li et al. 2005, Fikenzer et al. 2020, Stegen et al. 1998).

Aktueller Stand und Ausblick

Trotz der besonderen Bedingungen und aufwändiger Hygienekonzepte aufgrund der SARS-CoV-2-Pandemie, konnten in der ersten Studienphase bereits 20 Personen (10 Frauen, 10 Männer) in allen drei Studienabschnitten untersucht werden. Die Ergebnisse einer Zwischenauswertung werden dringlich erwartet und daher am IPA mit hoher Priorität ermittelt. Parallel gestartet wurde bereits die Rekrutierung für die zweite Studienphase, in der weitere freiwillige Probandinnen und Probanden mit identischem Studienprotokoll untersucht werden sollen.

Die Autoren:
Prof. Dr. Jürgen Bünger
Prof. Dr. Thomas Brüning
Dr. Birger Jettkant
Dr. Vera van Kampen
Eike Marek, M. Sc.
IPA

Literatur

- Asadi S, Cappa CD, Barreda S, Wexler AS, Bouvier NM, Ristenpart WD.. Efficacy of masks and face coverings in controlling outward aerosol particle emission from expiratory activities. *Sci Rep* 2020; 10: 15665
- Åstrand, PO, Rodahl K, Dahl HA, Strømme SB. Textbook of work physiology: physiological bases of exercise. 2003 Human Kinetics
- Butz, U. Rückatmung von Kohlendioxid bei Verwendung von Operationsmasken als hygienischer Mundschutz an medizinischem Fachpersonal (Dissertation, Technische Universität München). 2005
- CWA 17553. Community face coverings – Guide to minimum requirements, methods of testing and use; CEN Workshop Agreement, ICS 2020; 13.340.20
- Chu, DK, Akl EA, Duda S, Solo K, Yaacoub S, Schünemann HJ, ... Hajizadeh, A. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2020; 27;395:1973–1987
- DGUV Regel 112-190-Benutzung von Atemschutzgeräten, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) 2011
- DIN EN 149: Atemschutzgeräte - Filtrierende Halbmasken zum Schutz gegen Partikeln - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 149:2001+A1:2009
- DIN EN 14683: Medizinische Gesichtsmasken - Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 14683:2019+AC:2019
- Fikenzer S, Uhe T, Lavall D, Rudolph U, Falz R, Busse M, ... Laufs U . Effects of surgical and FFP2/N95 face masks on cardiopulmonary exercise capacity. *Clin Res Cardiol* 2020; 109: 1522–1530
- Georgi C, Haase-Fielitz A, Meretz D, Gäsert L, Butter C. The impact of commonly-worn face masks on physiological parameters and on discomfort during standard work-related physical effort. *Dtsch Arztebl Int.* 2020; 117; 674–5
- Lässig J, Falz R, Pökel C, Fikenzer S, Laufs U, Schulze A, Hölldobler N, Rüdrieh P, Busse M, Effects of surgical face masks on cardiopulmonary parameters during steady state exercise. *Sci Rep* 2020; 10: 22363. doi: 10.1038/s41598-020-78643-1
- Li Y, Tokura H Guo, Y. P Wong ASW, Wong T, Chung J, Newton E. Effects of wearing N95 and surgical facemasks on heart rate, thermal stress and subjective sensations. *Int Arch Occup Env Health* 2005; 78: 501–509
- Leung NH, Chu DK, Shiu EY, Chan KH, McDevitt JJ, Hau BJ, ... Seto WH. Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. *Nature medicine* 2020; 26: 676–680
- Liang M, Gao L, Cheng C, Zhou Q, Uy JP, Heiner K, Sun C. Efficacy of face mask in preventing respiratory virus transmission: a systematic review and meta-analysis. *Travel Med Infect Dis* 2020; 101751
- Mitze T, Kosfeld R, Rode J, Wälde K. Face Masks Considerably Reduce COVID-19 Cases in Germany: *Proc Natl Acad Sci* 2020; 117: 32293–32301
- Meyer FJ, Borst MM, Buschmann HC, Claussen M, Dumitrescu D, Ewert R, ... Lehnigk B. Belastungsuntersuchungen in der Pneumologie – Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e. V. *Pneumologie*, 2018; 72: 687–731
- Stegen K, Neujens A, Crombez G, Hermans D, Van de Woestijne KP, Van den Bergh O. Negative affect, respiratory reactivity, and somatic complaints in a CO₂ enriched air inhalation paradigm. *Biolo Psychol* 1998; 49: 109–122
- Yang Q, Li H, Shen S, Zhang G, Huang R, Feng Y, ... Ma, S. Study of the micro-climate and bacterial distribution in the deadspace of N95 filtering face respirators. *Sci Rep* 2018; 8: 17382



Studie zur Allergieentwicklung bei Studierenden der Veterinärmedizin – AllergoVet

Ergebnisse einer Querschnittsbefragung von Studienanfängern

Martin Lehnert, Alexandra Beine, Frank Hoffmeyer, Monika Raulf

Studierende der Tiermedizin sind in hohem Maße mit tierischen Allergenen konfrontiert und haben deshalb vermutlich ein erhöhtes Risiko, Allergien zu entwickeln. Mit der Längsschnitt-Studie „AllergoVet“, die das IPA gemeinsam mit der Unfallkasse Hessen durchführt, wird der Einfluss der Tierallergenbelastung auf Sensibilisierungen und die Entwicklung allergischer Beschwerden an den Atemwegen und der Haut bei Studierenden der Veterinärmedizin untersucht.

Durch Expositionen gegenüber verschiedenen tierischen Allergenen bei Tätigkeiten in der Veterinärmedizin besteht ein erhöhtes Risiko für eine Sensibilisierung und die Entwicklung allergischer Symptome wie allergischer Rhinitis, Bindehautentzündung, Asthma oder atopischer Dermatitis (Moghtaderi et al. 2014). Aus Querschnittsdaten einer Befragung von 512 beziehungsweise 596 Tierärztinnen und Tierärzten in den Jahren 2006 und 2012 konnten leichte Anstiege der Prävalenz von allergischem Asthma von 5,1 auf 5,6 Prozent und von allergischem Schnupfen von 17,0 auf 20,2 Prozent beobachtet werden. Die Raten unterschieden sich jedoch nur wenig von denen der Allgemeinbevölkerung (Schelkle et al. 2017). Dennoch bedeutet eine schwere allergische Symptomatik, ausgelöst durch Tierallergene, dass die Betroffenen möglicherweise vorzeitig aus ihrem Beruf

ausscheiden oder aus der Praxis in ein Labor oder zu einer Verwaltungstätigkeit wechseln müssen. Daten der deutschen gesetzlichen Unfallversicherung zeigen, dass 0,1 Prozent der praktizierenden Tierärztinnen und Tierärzte nach fünf Jahren ihren Beruf wegen eines allergischen Asthmas aufgeben müssen (Nienhaus et al. 2005).

Der Frage, inwieweit eine mögliche Sensibilisierung bei Tierärztinnen und Tierärzten bereits schon vor dem Berufseintritt bestand, gingen Samadi et al. (2012) in einer Querschnittsstudie unter Studierenden der Veterinärmedizin der Universität Utrecht nach. Hier gaben rund 26 Prozent der Befragten an, bereits vor Studienbeginn eine Allergie gehabt zu haben. Rund 9 Prozent der Studierenden berichteten, dass allergische Symptome erstmals während der Studienzzeit

Kurz gefasst

aufgetreten waren. Während in den drei Studienphasen die selbstberichteten allergischen Symptome bei den Studierenden zunahmen, sanken die über Bluttests ermittelten Sensibilisierungsraten im Laufe des Studiums.

Gemeinsame Studie zur Belastung mit Tierallergenen

Das IPA führt seit 2013 auf Initiative und in Zusammenarbeit mit der Unfallkasse Hessen und der Veterinärmedizinischen Fakultät der Justus-Liebig-Universität in Gießen die prospektive Kohortenstudie „AllergoVet“ durch. Die Studie soll weitere Erkenntnisse über die Sensibilisierung und das Auftreten von Symptomen im Zusammenhang mit der Exposition bei Studierenden der Tiermedizin liefern. Die jährlich erfolgenden medizinischen Untersuchungen der Studienteilnehmenden sowie das häusliche Allergenmonitoring können Pandemie-bedingt wahrscheinlich in diesem Jahr noch nicht abgeschlossen werden.

Parallel zur Hauptstudie, die verschiedene medizinische Untersuchungen, Blutanalysen sowie ein umfangreiches Allergen-Monitoring sowohl am Campus als auch im häuslichen Bereich der Studienteilnehmenden umfasst, wurden Studierende, die ihr Studium der Veterinärmedizin in den Jahren 2013 bis 2016 begonnen haben, mittels eines Kurzfragebogens zu allergischen Erkrankungen in der Vorgeschichte befragt, um mehr über bereits vor dem Studienbeginn bestehende Allergien zu erfahren. Dabei sollten sie angeben, ob und in welchem Alter bei ihnen Heuschnupfen, Neurodermitis, allergisches Asthma, Nesselsucht oder allergisches Kontaktekzem aufgetreten sind und welche dieser Erkrankungen ärztlich bestätigt wurden.

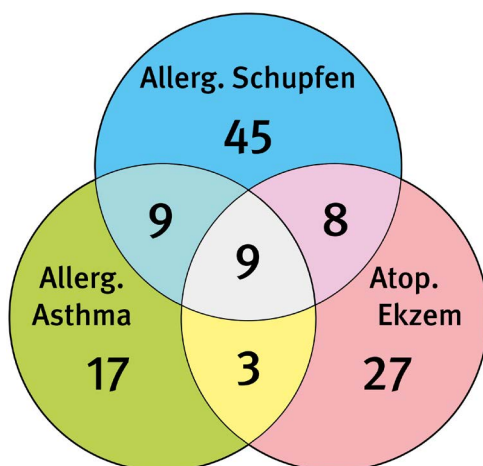


Abb. 1: Kombinationen ärztlich festgestellter allergischer Symptome bei Studienanfängern

- Praktisch tätige Tierärzte und Tierärztinnen haben aufgrund intensiven Tierkontakts möglicherweise ein erhöhtes Risiko, Allergien gegen Tierallergene zu entwickeln.
- In welchem Umfang eine Belastung durch Tierallergene bereits während des Studiums auftritt, untersucht die Kohortenstudie „AllergoVet“ des IPA und der UK Hessen.
- In einer begleitenden Befragung berichteten 22% der Studierenden über ärztlich bestätigtes allergisches Asthma, Heuschnupfen oder Neurodermitis bereits vor dem Studium. Diesbezüglich unterscheidet sich die Gruppe kaum von der Allgemeinbevölkerung.

Allergien bereits zu Studienbeginn weit verbreitet

Der Kurzfragebogen wurde von 460 Frauen und 93 Männern der insgesamt 880 Studierenden beantwortet. Insgesamt berichteten 70,2 Prozent der Befragten, niemals allergische Symptome an sich beobachtet zu haben. Bei 128 Teilnehmern, dies entspricht 23 Prozent, war bereits vor dem Studium eine allergische Symptomatik von einem Arzt festgestellt worden. Von den 71 Studierenden (12,8 %) mit ärztlich bestätigtem Heuschnupfen gaben 18 (3,3 %) auch die Diagnose eines allergischen Asthmas an (Abbildung 1). Neun Betroffene (1,6 %) berichteten sowohl von einer ärztlich festgestellten Neurodermitis als auch von Heuschnupfen und allergischem Asthma. Insgesamt gaben 22 Befragte (4 %) Tiere als Auslöser ihrer Beschwerden an – darunter nur ein männlicher Studienanfänger. Ansonsten zeigte die Verteilung der abgefragten allergischen Symptome bei weiblichen und männlichen Teilnehmenden ähnliche Muster.

Die Prävalenz atopischer Symptome insgesamt lag bei den Frauen mit 22,8 Prozent etwas höher als bei den Männern mit 19,4 Prozent. Die Prävalenzrate insgesamt betrug 22,2 Prozent (Tabelle 1). Dies passt zu der Beobachtung von Samedì et al. (2012) mit einem Anteil von allergischen Personen von 25,8 Prozent zu Beginn des Studiums der Tiermedizin an der Universität Utrecht.

Interessant ist hier der Vergleich mit bevölkerungsbezogenen Untersuchungen. So gaben 29,7 Prozent der befragten Mädchen und 27,9 Prozent der Jungen in der „Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland“ (KiGGS1) an, atopische Symptome zu haben oder gehabt zu haben. Im Jahr 2005 waren in diesem Survey 1.590 Mädchen und 1.470 Jungen im Alter zwischen 14 und 17 und deren Eltern telefonisch befragt worden (Schlaud et al. 2007, Schmitz et al. 2014).

	AllergoVet (N = 553)		KIGGS1; 14-17 J (N=3.060)		DEGS1; 18-29 J (N=1.073)	
	[%]	N	[%]	N	[%]	N
Frauenanteil	83,2	460	52,0	1590	53,4	547
Heuschnupfen	12,8	71	18,2	557	17,6	189
Allergisches Asthma	6,9	38	7,0	213	12,0	129
Neurodermitis	8,5	47	13,0	398	6,4	69
Urtikaria (Nesselsucht)	1,4	8			1,5	16
atopische Erkrankung	22,2	123	28,8	881		
allergisches Kontaktekzem	8,0	44	14,4	441	5,9	63
Gräser- & Pollenallergie	13,9	77				
Nahrungsmittelallergie	4,2	23			6,1	65
Hausstaubmilbenallergie	10,1	56				
Tierallergie	4,0	22				

Tab. 1: Prävalenzraten [%] und Anzahl (N) allergischer Symptome bei befragten Studienanfängerinnen und -anfängern der Veterinärmedizin an der Justus-Liebig-Universität Gießen im Vergleich zu Ergebnissen der „Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland“ (KiGGS1) und der „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“ (DEGS1)

Die anlässlich der ersten „Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland“ (DEGS1) erzielten Ergebnisse bei 18 und 29 Jahre alten Personen konnten ebenfalls zum Vergleich herangezogen werden (Haftenberger et al. 2013; Kamtsiuris et al. 2013). Beispielsweise berichteten 12,8 Prozent der Teilnehmerinnen, die hier zwischen 2008 bis 2011 befragt worden waren, von einem allergischen Asthma. Von den Studienanfängerinnen in Gießen waren es 7,0 Prozent – von den weiblichen Befragten in KiGGS 1 nur 6,7 Prozent.

Eine herausragende Prävalenz für allergische Kontaktdermatitis von 21,2 Prozent zeigte sich bei weiblichen Jugendlichen der KIGGS1-Studie (Schlaud et al. 2007). Da dem allergischen Kontaktekzem eine Spättypallergie zugrunde liegt, wird es nicht zu den atopischen Erkrankungen (Soforttypallergie) im engeren Sinne gezählt. Im Gegensatz dazu wurde Neurodermitis in der AllergoVet-Studie mit 11,3 Prozent signifikant häufiger angegeben als in der KIGGS1-Studie (2,2%). Eine Fehlklassifikation zwischen allergischem Kontaktekzem und Neurodermitis kann hier nicht ausgeschlossen werden. Möglicherweise ist dieser deutliche Unterschied auf die allgemein gesunkene Prävalenz von Kontaktekzemen zurückzuführen (Langen et al. 2013).

Fazit

20 bis 25 Prozent der Studierenden der Veterinärmedizin hatten bereits vor dem Studium eine ärztlich bestätigte allergische Symptomatik. Damit scheint die Prävalenz bei den befragten Studienanfängerinnen und Studienanfängern nicht höher zu sein als in der Allgemeinbevölkerung.

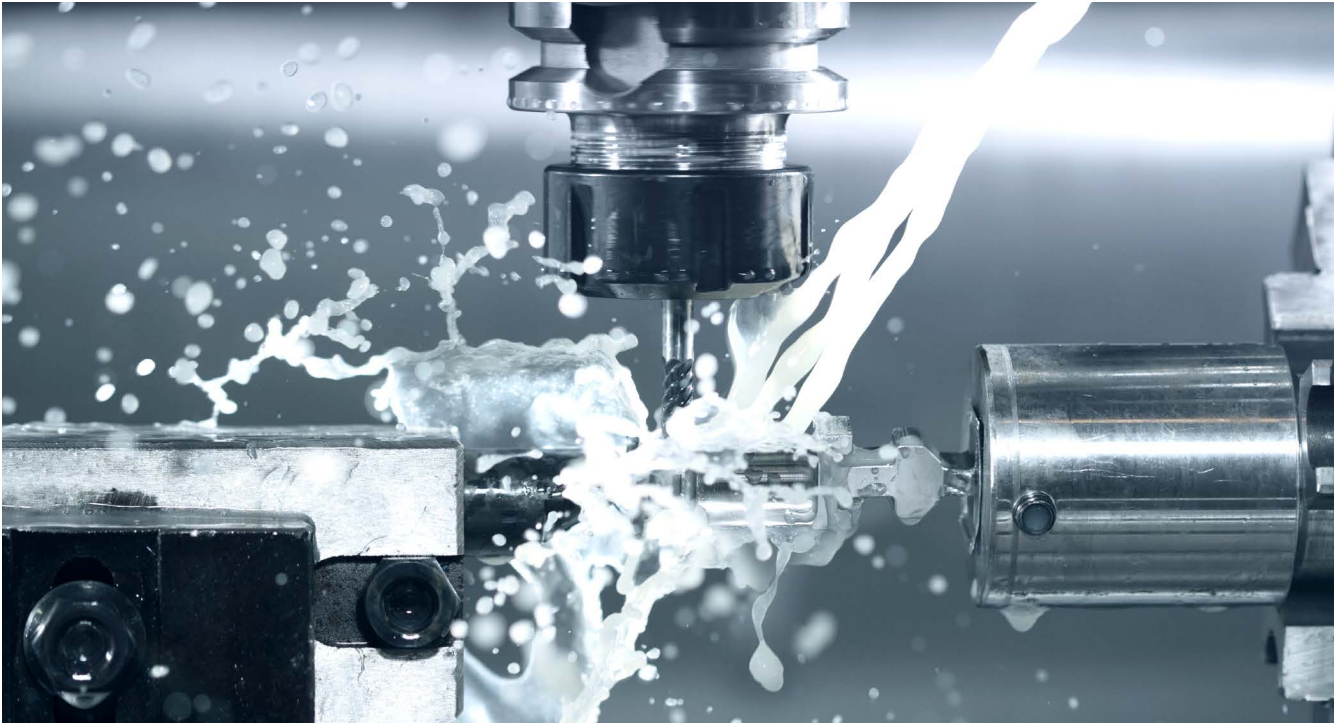
Wie groß das Risiko für die Verschlechterung einer vorbestehenden allergischen Symptomatik während des Studiums der Tiermedizin ist, soll die Kohortenstudie AllergoVet zeigen. Bereits symptomatische Personen sollten auf die zu erwartende hohe Allergenexposition in der tierärztlichen Praxis bei der Studien- und Berufswahl hingewiesen werden.

Die ausführlichen Ergebnisse dieses Beitrags wurden in der Zeitschrift in Adv Exp Med Biol 2020; 1279: 9-14 publiziert.

Die Autoren:
Dr. Alexandra Beine
PD Dr. Frank Hoffmeyer
Dr. Martin Lehnert
Prof. Dr. Monika Raulf
 IPA

Literatur

- 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* 2020; 1279: 9–14
- Moghtaderi M, Farjadian S, Abbaszadeh Hasiri M. Animal allergen sensitization in veterinarians and laboratory animal workers. *Occup Med* 2014; 64:516–520
- Nienhaus A, Skudlik C, Seidler A. Work-related accidents and occupational diseases in veterinarians and their staff. *Int Arch Occup Env Health* 2005; 78:230–238
- Samadi S, Spithoven J, Jamshidifard AR, Berends BR, Lipman Len, Heederik DJJ, Wouters IM. Allergy among veterinary medicine students in The Netherlands. *Occup Env Med* 2012; 69:48–55
- Schelkle M, Braun J, Jörres R, Schierl R, Dressel Holger. Respiratory allergies among veterinarians: two cross-sectional surveys from 2006 to 2012. *Int Arch Occup Env Health* 2017; 90:639–643
- Schlaud M, Atzpodien K, Thierfelder W. Allergische Erkrankungen Ergebnisse aus dem Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS). *Bundesgesundheitsbl* 2007; 50:701–710
- Schmitz R, Thamm M, Ellert U, Kalcklösch M, Schlaud M. Verbreitung häufiger Allergien bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland: Ergebnisse der KiGGS-Studie – Erste Folgebefragung (KiGGS Welle 1). *Bundesgesundheitsbl* 2014; 57:771–778
- Haftenberger M, Laußmann D, Ellert U, Kalcklösch M, Langen U, Schlaud M, Schmitz R, Thamm, M. Prevalence of sensitisation to aeroallergens and food allergens Results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1) *Bundesgesundheitsbl* 2013; 56: 687–697
- Kamtsiuris P, Lange M, Hoffmann R, Schaffrath Rosario A, Dahm S, Kuhnert R, Kurth BM. The first wave of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1): Sampling design, response, weighting, and representativeness. *Bundesgesundheitsbl* 2013; 56:620–630
- Langen U, Schmitz R, Steppuhn H. Häufigkeit allergischer Erkrankungen in Deutschland: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsbl* 2013; 56:698–706



Neue Testtools für die Diagnostik einer exogen allergischen Alveolitis

IPA entwickelt Verfahren zum Nachweis einer beruflich bedingten Lungenerkrankung verursacht durch mikrobielle Kontaminationen in wassergemischten Kühlschmierstoffen

Sabine Kespohl, Monika Raulf

Kühlschmierstoffe werden in der Metall-verarbeitenden Industrie eingesetzt und können durch mikrobielles Wachstum kontaminiert sein. Bei exponierten Beschäftigten können nach einer Exposition respiratorische Beschwerden in Form einer exogen allergischen Alveolitis (EAA) entstehen. Um eine EAA im Rahmen eines Berufskrankheiten-Feststellungsverfahrens (BK-Nr. 4201) diagnostizieren zu können, ist der Nachweis von spezifischen Antikörpern ein wichtiges Kriterium. Hierfür stehen jedoch kaum kommerzielle Nachweisverfahren zu Verfügung. Das IPA hat auf Initiative der BG Holz und Metall entsprechende Testtools entwickelt. Diese stehen jetzt auch für die Diagnostik weiterer Verdachtsfälle zur Verfügung.

Vorkommen und Auslöser einer exogen allergischen Alveolitis (EAA)

Die exogen allergische Alveolitis ist insgesamt eine seltene interstitielle Lungenerkrankung. In Deutschland liegt die Inzidenz im Jahr bei zwei bis sechs Neuerkrankungen pro 1.000.000 Einwohner (Sennekamp 2004; Altmeyer 2019). Die häufigsten Auslöser einer EAA sind mit fast 50 % Schimmelpilze, gefolgt von Proteinen aus Vogelfedern und Tierhaaren (15,7%), Bakterien, Pflanzenmaterialien, Metallsalzen und chemischen Substanzen (Quirce et al. 2016). In Deutschland wird die EAA unter der Berufskrankheiten-Nummer 4201 „Exogene allergische Alveolitis“ in der Gruppe „Erkrankungen durch organische Stäube“ gelistet und war lange Zeit auch im Hinblick auf die jeweils betroffenen Berufsgruppen

als ‚Vogelhalterlunge‘, ‚Farmerlunge‘ oder ‚Metallarbeiterlunge‘ bekannt. Galten bis zum Ende des 20. Jahrhunderts Antigene tierischen Ursprungs, insbesondere Federn und Vogelkot, als Hauptauslöser dieser Krankheit, so zeigt eine aktuelle Studie aus Großbritannien bei 206 EAA erkrankten Patienten und Patientinnen, dass bei 50 von ihnen eine berufliche Exposition ursächlich für die Erkrankung war. Der häufigste Auslöser mit eindeutig beruflicher Zuordnung waren mikrobiell belastete KSS, auf die 36 der insgesamt 50 beruflichen EAA-Fälle zurückzuführen waren (Walters et al. 2019). Bei 37 weiteren Patienten und Patientinnen mit einer EAA war Vogelstaub der Auslöser. Nur bei vier dieser 37 Patienten mit vermuteter ‚Vogelhalterlunge‘ konnte eindeutig eine berufliche Exposition nachgewiesen werden. Für die

Kurz gefasst

- Wassergemischte Kühlschmierstoffe (KSS), die in der Metall-verarbeitenden Industrie zum Einsatz kommen, können mikrobiell kontaminiert sein.
- Beschäftigte, die gegen diese KSS exponiert sind, können eine interstitielle Lungenerkrankung, eine exogene allergische Alveolitis (EAA), entwickeln.
- Am IPA wurden auf Initiative der BG Holz und Metall Testtools entwickelt, mit denen im Rahmen von Berufskrankheiten-Feststellungsverfahren auslösende Antigene für eine EAA identifiziert werden können.

übrigen 33 EAA-Fälle war die Ursache keine berufliche Exposition sondern erfolgte im privaten Bereich über Haustiere oder andere Expositionen. Die Studie kommt daher zu dem Schluss, dass mikrobielle Antigene in wassergemischten KSS auch in der arbeitsmedizinischen Vorsorge verstärkt berücksichtigt werden sollten.

Kühlschmierstoffe

Im Zeitraum von 2017 bis 2019 wurden in Deutschland jährlich zwischen 450.000 und 700.000 Tonnen KSS verarbeitet (Amtliche Mineralöl-daten MWV). Etwa 90 Prozent der in Deutschland genutzten Kühlschmiermittel sind wassermischbare Kühlschmierstoffe mit einem üblichen Emulsionsverhältnis von 5 bis 8 Prozent Öl. Diese Öl-Wasser-Emulsionen haben vergleichsweise geringere Schmierwirkungen, dafür aber eine gute Wärmeabfuhr beziehungsweise Kühlwirkung.

Aufgrund des hohen Wasseranteils von mehr als 90 Prozent ist eine mikrobielle Besiedlung, auch Verkeimung genannt, durch Bakterien und Pilze keine Seltenheit. Trotz Konservierung und detaillierten Reinigungsmaßnahmen konnten in verschiedenen Studien bei mehr als 60 Prozent der KSS-Proben mikrobielle Besiedlungen nachgewiesen werden (Dilger et al. 2005). Als typische Mikroorganismen in wassergemischten KSS, die auch als Auslöser einer EAA identifiziert wurden, gehörten Bakterien wie: *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas oleovorans*, *Pseudomonas alcaligenes*, *Ochrobactrum anthropi*, *Actinobacter lwoffii*, *Mycobacterium immunogenum*, *Mycobacterium chelonae*, *Mycobacterium gordonae*, aber auch Schimmelpilze wie *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium verticillioides*, *Aspergillus fumigatus* und *Aureobasidium*

pullulans. Pseudomonaden- und Mykobakterien-Antigene wurden besonders häufig als dominante KSS-Antigene identifiziert (Sennekamp 2004; Quirce et al. 2016; Kespohl et al. 2020). Obwohl einige prominente Auslöser einer KSS-induzierten EAA bekannt sind, stehen nur sehr wenige kommerzielle Testtools, die einen wichtigen Baustein in der Diagnostik einer EAA darstellen, zur Verfügung.

Herstellung KSS spezifischer Testtools

Für die Diagnosestellung einer EAA, die als Berufskrankheit unter der BK-Nr. 4201 gelistet ist, sind die Identifizierung des Krankheitsauslösers und der Nachweis von entsprechenden spezifischen IgG (slgG)-Antikörpern im Serum der Versicherten wichtige Kriterien. Allerdings fehlt es an einem umfassenden und relevanten kommerziellen Angebot der Antigentools für den slgG-Nachweis dieser EAA-Auslöser.

Ausgehend von einer Verdachtsanzeige der BK-Nr. 4201 durch wassergemischte KSS-Exposition am Arbeitsplatz und initiiert durch die BG Holz und Metall erfolgte die mehrstufige

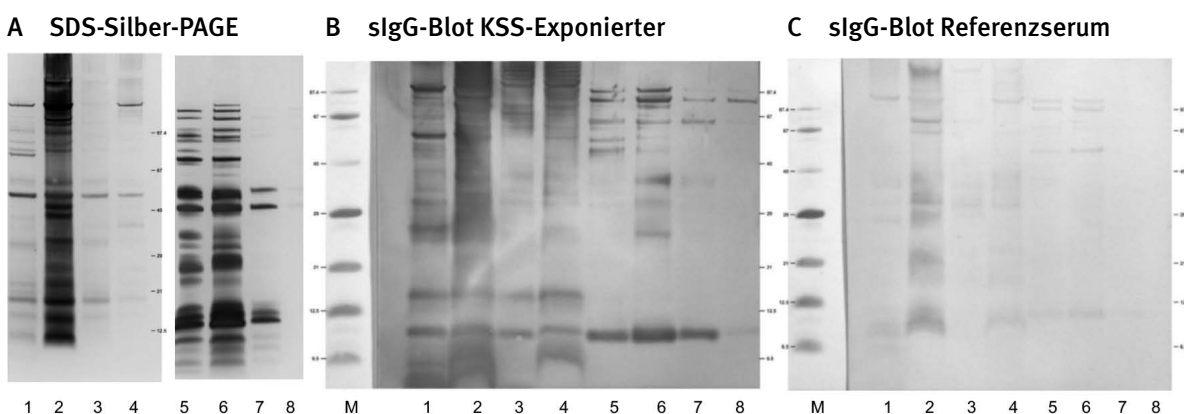


Abb. 1 A–C: Extrahierte Proteine aus vier KSS-Proben, A) Silberfärbung der SDS-PAGE, B) slgG-Blot mit Serum des KSS-Exponierten, C) slgG-Blot des Referenzserums. Spur 1 – 4 Proteine aus KSS-Pelletfraktion (KSS-Probe13 – KSS-Probe16), Spur 6 – 8 Proteine aus KSS-Überstandfraktion (KSS-Probe13 – KSS-Probe16).

Antigenaufarbeitung aus KSS-Arbeitsplatzproben des Versicherten. Die mikrobiologische Analyse der Arbeitsplatzproben, die vom Institut für Arbeitssicherheit der DGUV in Sankt Augustin (IFA) durchgeführt wurde, zeigte bakterielle Kontaminationen mit *Pseudomonas oleovorans*, *Pseudomonas alcaliphila*, *Pseudomonas spec.*, *Paenibacillus glucanolyticus* und *Corynebacterium amycolatum*. Sämtliche Antigene wurden nach standardisierten Verfahren extrahiert und sowohl qualitativ als auch quantitativ analysiert (Kespohl et al. 2020). Potentielle Antigene aus den KSS-Arbeitsplatzproben konnten nach Zentrifugation sowohl im Sediment der KSS-Proben als auch in den Überständen nachgewiesen werden (Abb. 1A). Die immunologische Untersuchung der KSS-Antigene erfolgte qualitativ mit spezifischen IgG-Antikörpern aus dem Serum des Versicherten im sIgG-Immunoblot (Abb. 1B). Als Referenzprobe diente ein humanes Serum einer gesunden, nicht KSS-exponierten Person (Abb. 1C). Die IgG-Antikörper im Serum des exponierten Versicherten markierten deutlich Proteine, während die IgG-Antikörper des Referenzserums nur sehr vereinzelt und auch nur schwach an Proteine banden. Diese Qualitätsanalyse wurde ebenfalls für die identifizierten, kultivierten und aufbereiteten Bakterienisolate aus den KSS-Arbeitsplatzproben durchgeführt. Auch hier war die sIgG-Antwort im Patientenserum deutlich stärker im Vergleich zum Referenzserum.

Die Quantifizierung der sIgG-Bindung auf verschiedene KSS-Antigene erfolgte im ImmunoCAP-System (detaillierte Information in (Kespohl et al. 2020)).

Spezifische IgG-Testung und Testbewertung

Die Diagnosekriterien der EAA umfassen eine entsprechende Antigen-Exposition, expositions- und/oder zeitabhängige Symptome, den Nachweis von antigenspezifischen IgG-Antikörpern im Serum, sowie verschiedene funktionale und histo-pathologische Befunde der Lunge (Eisenhawer und Raulf, 2020). Um den sIgG-Antikörpernachweis im Serum

INFO

Der Begriff exogen allergische Alveolitis beschreibt eine interstitielle Lungenerkrankung, die durch wiederholte Exposition gegenüber mikrobiellen/organischen Stäuben hervorgerufen wird. Der Krankheitsverlauf basiert auf einer komplexen Immunreaktion, an der sowohl IgG-vermittelte (Typ III) als auch zellvermittelte (Typ IV) allergische Reaktionen beteiligt sind.

- Symptome: grippeähnlich, Abgeschlagenheit, Husten, Luftnot, Gewichtsabnahme
- Diagnose: Kombination verschiedener Diagnosekriterien (sechs Kriterien müssen für eine manifeste Diagnose erfüllt sein) u. a. Expositionsnachweis und erhöhte Antigen-spezifische IgG-Konzentrationen im Serum des Patienten
- Krankheitsverlauf: akut mit grippeähnlichen Symptomen, subakut mit Husten und Luftnot, chronisch mit Husten und Luftnot über Monate, fibrotische Pathogenese der Lunge

bewerten zu können, ist es wichtig, bei sehr individuellen Antigenen mindestens ein Referenzserum, bei Standardantigenen mindestens 20 Referenzseren zu testen (Raulf et al. 2019). Mit den aus den KSS-Arbeitsplatzproben isolierten Bakterien wurde in dem vorliegenden Fall ein Referenzkollektiv von 20 Seren, gesunder nicht exponierter Personen getestet. Im Vergleich zum Referenzkollektiv zeigte sich eine 40-fach höhere sIgG-Konzentration auf *Pseudomonas alcaliphila* (615 mgA/l) im Serum des Versicherten. Auch gegen die beiden anderen Pseudomonaden waren die sIgG-Konzentrationen im Serum des Versicherten um das Sieben- bis Zehnfache höher als die sIgG-Konzentrationen in den Seren des Referenzkollektivs (Tabelle 1). Die sIgG-Konzentrationen gegen *Paenibacillus glucanolyticus* und *Corynebacterium*

	KSS- 13 IgG [mg _A /L]	KSS- 14 IgG [mg _A /L]	KSS-15 IgG [mg _A /L]	KSS- 16 IgG [mg _A /L]	<i>Pseudomonas alcaliphila</i> IgG [mg _A /L]	<i>Pseudomonas oleovorans</i> IgG [mg _A /L]	<i>Pseudomonas spec.</i> IgG [mg _A /L]	<i>Paenibacillus glucanolyticus</i> IgG [mg _A /L]	<i>Corynebact. amycolatum</i> IgG [mg _A /L]
KSS-Exponierter	141,0	104,0	76,9	24,0	615,00	142,00	153,00	29,50	15,40
Referenz (n=20) 95 % Perzentile	5,45*	2,61*	5,73*	5,21*	15,37	20,16	12,24	13,03	8,58*

*Referenzserum (n=1)

Tab. 1: sIgG-Messung verschiedener KSS-Arbeitsplatzproben und KSS-Bakterienisolate

amycolatum waren etwa um das Zweifache erhöht. Bei dem Versicherten konnten also sowohl ein Antigen-Expositions-nachweis, als auch deutlich erhöhte sIgG-Konzentrationen auf verschiedene bakterielle Antigene aus den KSS vom Arbeitsplatz, besonders auf Pseudomonaden, gezeigt werden.

Die hier vorgestellten EAA-Antigene stehen für weitere Verdachtsfälle einer KSS-induzierten EAA zur Verfügung und werden fortlaufend durch weitere, relevante KSS-Antigen ergänzt. Die Bestimmung von antigenspezifischen IgG-Antikörpern kann über den Anforderungsbogen für spezifische IgE/IgG Bestimmung, auf der IPA-Homepage (www.ipa-dguv.de) beauftragt werden.

Fazit für die Praxis

Beim Verdacht auf eine berufsbedingte exogen allergische Alveolitis, verursacht durch mikrobiell kontaminierte KSS, werden spezifische IgG-Antikörpertests auf KSS-relevante Mikroorganismen empfohlen. Für die Prävention einer EAA sind im Verdachtsfall mikrobiologische Untersuchungen der KSS am Arbeitsplatz sinnvoll, um das ursächliche Antigen benennen zu können. Die vollständige Liste aller verfügbaren KSS-Antigene zum Nachweis von spezifischen IgG-Antikörpern kann über die Homepage des IPA angefordert werden. <http://www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/l/237>

Die Autorinnen:
Dr. Sabine Kespohl
Prof. Dr. Monika Raulf
 IPA

Literatur

Amtliche Mineralölstatistik MIV.

Dilger S, Fluri A, Sonntag HG. Bacterial contamination of preserved and non-preserved metal working fluids. *Int J Hygiene & Environ Health* 2005; 208: 467–476

Kespohl S, Warfolomeow I, Schneider G, Maryska S, Meurer U, Raulf M (2020): Mikrobielle Kontamination in wassergemischten Kühlschmierstoffen als Auslöser einer beruflich erworbenen exogen allergischen Alveolitis – ein Verdachtsfall führte zur Entwicklung von diagnostischen Tools für den Nachweis von spezifischen IgG-Antikörpern. *Allergologie* 2020; 43: 26–34

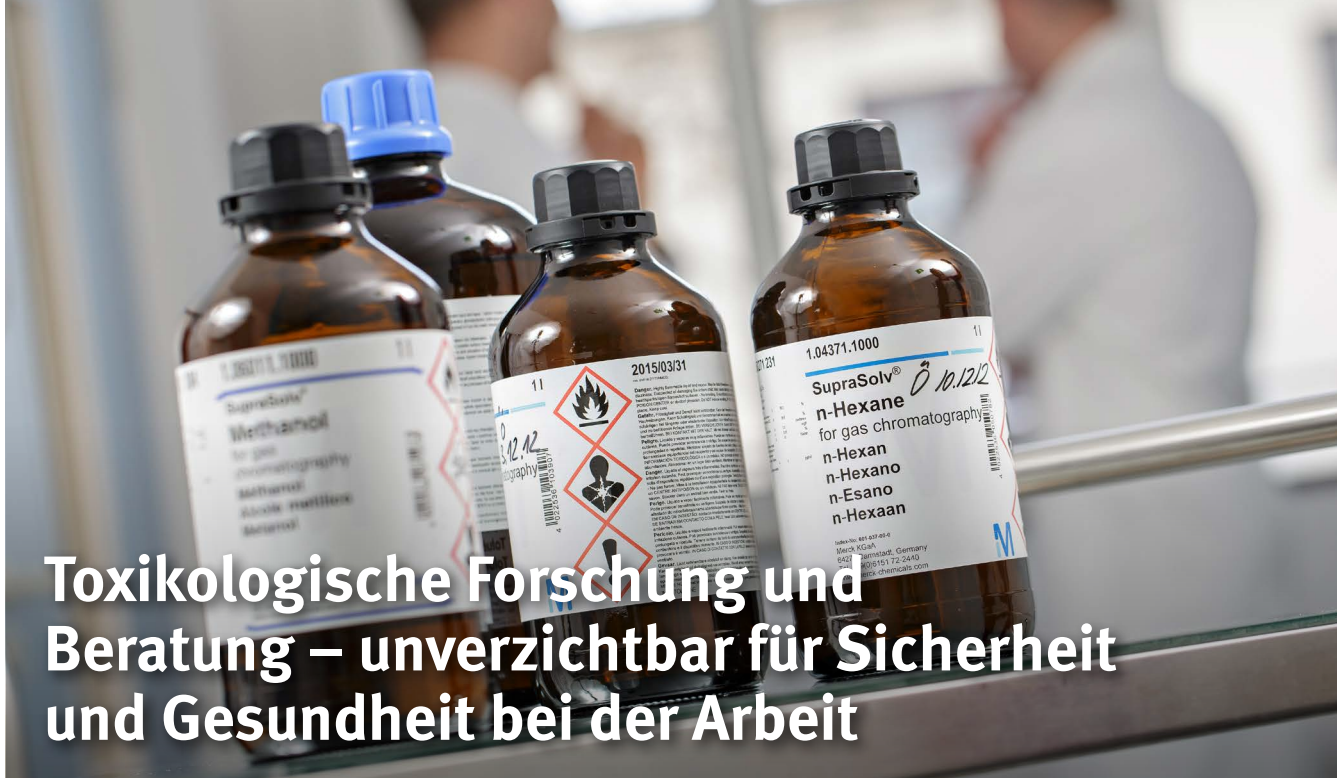
Altmeyer P. Altmeyer Enzyklopädie. Exogen allergische Alveolitis. Hg. v. Prof. Dr. med. Peter Altmeyer. 2019 Online verfügbar unter www.enzyklopaedie-dermatologie.de

Quirce S, Vandenplas O, Campo P, Cruz MJ, Blay F, de Koschel D et al. Occupational hypersensitivity pneumonitis: an EAACI position paper. *Allergy* 2016; 71: 765–779

Raulf M, Joest M, Sander I, Hoffmeyer F, Nowak D, Ochmann U. Update of reference values for IgG antibodies against typical antigens of hypersensitivity pneumonitis. *Allergo J Int* 2019; 28: 192–203

Sennekamp HJ. Extrinsic allergic alveolitis. Hypersensitivity pneumonitis. Munich: Dustri-Verlag 2004

Walters GI, Mokhlis JM, Moore VC, Robertson AS, Burge GA, Bhomra PS, Burge PS. Characteristics of hypersensitivity pneumonitis diagnosed by interstitial and occupational lung disease multi-disciplinary team consensus. *Respir Med* 2019; 155: 19–25



Toxikologische Forschung und Beratung – unverzichtbar für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

Dr. Katja Hartig, Geschäftsstelle der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), im Interview

Im aktuellen Interview spricht das IPA mit Dr. Katja Hartig, die in der DFG-Geschäftsstelle die ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der DFG (MAK-Kommission) betreut, über die Bedeutung der Toxikologie für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit und die sich daraus ergebenden Herausforderungen.

Liebe Frau Hartig, eine provokative Frage gleich zu Beginn: Sind die Beschäftigten am Arbeitsplatz angesichts der zunehmenden Digitalisierung noch immer so vielen Gefahrstoffen ausgesetzt, dass wir weiterhin eine Toxikologie benötigen?

Selbstverständlich brauchen wir auch weiterhin eine Toxikologie! Es ist zwar richtig, dass sich die Arbeitswelt gerade sehr verändert, unter anderem hin zu niedrigeren Expositionen gegenüber klassischen Gefahrstoffen am Arbeitsplatz. Neue Technologien gehen in ihrer Anwendung aber auch oftmals mit neuartigen Stoffen oder veränderten Stoffmischungen einher, deren gesundheitliche Auswirkung wenig untersucht ist. Inwiefern vor diesem Hintergrund Gesundheitsrisiken und infolgedessen bestehende Schutzkonzepte für den Umgang mit Gefahrstoffen an modernen Arbeitsplätzen – also Präventionsmaßnahmen – aus regulatorischer Sicht angepasst werden müssen, bleibt offen. Sicher wird es auch in Zukunft noch risikobehaftete Arbeitsplätze geben, an denen der Kontakt zu Gefahrstoffen nicht zu vermeiden ist. Hier

ist die Toxikologie gefragt, denn auch in der jetzigen Arbeitswirklichkeit ist der Bedarf an toxikologischer Forschung weiterhin hoch. Für die Bewertung neuer Substanzklassen, bei neuen Erkenntnissen zu bekannten Stoffen oder für ein besseres konzeptionelles Verständnis von Wirkmechanismen als Grundlage für die Einordnung von Gefährdungen und Risiken bedarf es in erster Linie toxikologischer Expertise. Schließlich sorgen die beschleunigte Technologieentwicklung und Produktionsdynamik sowie die zunehmende Überlappung von Arbeits- und übriger Lebenswelt für noch komplexere Expositionsverhältnisse. Gesundheitsrisiken werden damit immer schwerer einschätzbar. Ich bin mir sicher, dass dies die Bedeutung der Toxikologie noch erhöhen wird. Alles in allem: Für die Toxikologie bleibt auch in Zukunft noch viel zu tun.

Gibt es denn auch gänzlich neue Chancen für die Toxikologie im digitalen Zeitalter?

Aus meiner Sicht bietet der digitale Wandel für die Toxikologie die neue Chance, in einem interdisziplinären

Ansatz komplexere Fragestellungen übergreifender und detaillierter zu bearbeiten. Neue Methoden der Metaanalyse von umfangreichen und komplexen Datensätzen stellen die fachliche Kompetenz der Toxikologie beim Vergleich und der Zusammenführung von Erkenntnissen stärker in den Mittelpunkt als bisher. Ich bemerke, dass diese Entwicklungen aktuell auch zu einer Rückbesinnung auf den spezifischen Beitrag der Toxikologie im Wissenschaftsgefüge führen. Ich erwarte daher, dass die Bedeutung der Toxikologie spürbar zunehmen wird.

Welche Bedeutung hat die Toxikologie für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz genau?

Diese Frage zielt im Kern auf das Problem der Risikobewertung ab. Risikobewertung beruht im Grundsatz auf den Erkenntnissen aus wissenschaftlichen Untersuchungen und Studien, die mit den in der Toxikologie praktizierten und anerkannten Methoden erarbeitet wurden. Es gilt also: Ohne toxikologische Studien und – soweit

vorhanden – epidemiologische Daten, kann es keine verlässliche Risikoabschätzung geben.

Bei der Arbeit der ständigen Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der DFG wird das immer wieder deutlich, beispielsweise, wenn humanbezogene Daten zu Stoffen gänzlich fehlen. Die Kommission erarbeitet deshalb auf der Grundlage aller verfügbaren Daten Empfehlungen für die Einstufung von Stoffen bzw. für Grenzwerte. Diese Empfehlungen werden dann im Ausschuss für Gefahrstoffe als Grundlage für die gesetzlichen Regelungen verwendet. Somit tragen toxikologische Studien und Forschungsergebnisse sehr unmittelbar zur Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz bei.

Welchen Stellenwert hat die Toxikologie im Hinblick auf die Prävention von Berufskrankheiten?

Kolleginnen und Kollegen aus der Arbeitsmedizin könnten das möglicherweise deutlich besser erklären. Aus Sicht der Toxikologie ist es jedenfalls unabdingbar, den Gefährdungsbereich eines Stoffes beziehungsweise den Wirkmechanismus genau zu kennen, um gesundheitliche Schäden zu vermeiden, sei es durch das Einhalten entsprechender Grenzwerte beziehungsweise die Festlegung von Präventionsmaßnahmen. Die Wirkmechanismen zu kennen und zu verstehen, eröffnet häufig auch neue Pfade für präventive und therapeutische Ansätze. Nicht zu vergessen ist dabei, dass es nicht allein um die Prävention von Berufskrankheiten, sondern häufig auch um die Vermeidung von Risiken für ungeborenes Leben geht.

Das Spektrum der Toxikologie, das Sie hier beschrieben haben, ist äußerst umfangreich und es besteht nach Ihrer Auffassung ein hoher Bedarf. Dennoch nimmt die Anzahl toxi-

kologischer Lehrstühle an deutschen Hochschulen ab. Warum?

Diese Entwicklung gibt es seit Jahrzehnten und sie wurde auch schon in Stellungnahmen von Fachgesellschaften und der DFG thematisiert. Die Gründe sind sicher deutlich vielfältiger und komplexer, als ich es hier ausführen kann. Einer der Gründe ist nach meiner Beobachtung die fehlende Sichtbarkeit der toxikologischen Forschung. Auch die in der Toxikologie grundsätzlich angelegten Möglichkeiten und Chancen für eine interdisziplinäre Zusammenarbeit mit anderen Forschungsrichtungen finden sich in den an die DFG herangetragenen Forschungsideen viel zu selten. Die Toxikologie profitiert daher nur unzureichend von der mit der Interdisziplinarität einhergehenden methodischen Vielfalt und Wandlungsfähigkeit.

Im Vergleich von Publikationsleistungen, die meines Erachtens noch viel zu häufig als vordergründiges Kriterium für wissenschaftliche Qualität herangezogen werden, verliert die Toxikologie im Wettbewerb mit anderen Disziplinen in den Lebenswissenschaften. Erschwerend hinzu kommt ein hoher Bedarf von toxikologischer Expertise in der Industrie und in regulatorischen Behörden, so dass die Mehrzahl der eigentlich toxikologisch gut ausgebildeten Personen viel zu früh die Wissenschaft verlassen.

Sie sprechen hier unter anderem die hohe Attraktivität der Industrie für gut ausgebildete Fachtoxikologinnen und Fachtoxikologen an. Was muss sich langfristig ändern, damit auch die wissenschaftliche toxikologische Forschung an den Hochschulen wieder gestärkt wird?

Aus meiner Sicht muss sich die Toxikologie aus den gewohnten wissenschaftlichen Themenfeldern herausbewegen und sich in fachübergreifenden Konsortien zusammenschließen, um sich neben der Durchführung von Studien



Dr. Katja Hartig von der Geschäftsstelle der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)

stärker innovativen, übergeordneten Fragestellungen zu widmen. Der Zeitpunkt jetzt wäre sehr günstig, denn die Expertise der Toxikologie ist gerade stärker denn je gefragt. Dieses Zeitfenster müssen wir nutzen!

Angesichts von REACH und den Herausforderungen nationaler Chemikaliengesetzesregelungen ist der Bedarf an toxikologischer Expertise ungebrochen. Wurde der Bedarf unterschätzt, insbesondere im Bereich der regulatorischen Toxikologie?

Nun, es ist ein neues Berufsfeld entstanden, wodurch sich im Vergleich zur wissenschaftlichen Laufbahn in Bezug auf die Ausstattung der Stellen attraktivere Karrierewege eröffnen. Aktuell bilden die Hochschulen primär für diesen Bereich aus und nicht für die Wissenschaft. Das ist selbstverständlich kein Zustand, der langfristig Bestand haben kann und darf. Eine Spaltung in diese beiden Berufsfelder lässt sich vermeiden, denn wissenschaftliche Expertise, Erfahrung und Ausrichtung werden auch im regulatorischen Bereich benötigt und umgekehrt. Darauf müssen wir unsere Anstrengungen ausrichten.

Herzlichen Dank Frau Dr. Hartig für die uns in diesem Interview gegebenen Einblicke!



Arbeit überall und immerzu?

Bericht über das 8. Symposium der Arbeitszeitgesellschaft

Sylvia Rabstein

Unter dem Titel „Arbeit überall = Arbeit immerzu?“ wurde das 8. Symposium der Arbeitszeitgesellschaft im Oktober 2020 als virtuelle Tagung mit Vorträgen und Workshops durchgeführt. Besonders in Zeiten der Pandemie wurde deutlich, wie wichtig eine gute Arbeitszeitgestaltung für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit ist.

Das Ziel der jährlich stattfindenden Veranstaltung der deutschsprachigen Arbeitszeitgesellschaft (AZG) mit Mitgliedern vor allem aus Deutschland, Österreich und der Schweiz, ist der interdisziplinäre Austausch. Dabei werden regelmäßig aktuelle Erkenntnisse aus der Forschung, aktuelle Entwicklungen der Arbeitszeitgestaltung sowie Praxisbeispiele diskutiert.

Der Themenblock *COVID-19-Krise und Arbeitszeit* umfasste Vorträge zu aktuellen Veränderungen der Arbeitszeit und -Gestaltung durch die Pandemie. Dabei wurden Arbeitsbedingungen bei Beschäftigten in systemrelevanten Berufen und kritischen Infrastrukturen sowie Aspekte der Arbeitszeit aus Sicht der Beschäftigten vorgestellt. Diskutiert wurden vor allem die Risiken, die mit verlängerten Arbeitszeiten und längeren Arbeitswochen in Krisenzeiten verbunden sind. Gemeinsam mit einem Vertreter des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales setzte man sich hier auch über Prozesse und Möglichkeiten der Arbeitszeitgestaltung in Ausnahmesituationen wie im ersten Lockdown der COVID-19-Krise auseinander.

Zum Thema *Arbeitszeitinstrumente im Betrieb* wurden flexible Ansätze für die Gestaltung der betrieblichen Zusammenarbeit vorgestellt. Präsentiert wurden Beiträge zur betrieblichen Mitbestimmung, orts- und zeitflexiblem Arbeiten und dem möglichen Einsatz von neuen Technologien.

Ein weiterer Fokus des Symposiums lag auf dem Thema Erholung. Aus unterschiedlichen Perspektiven wurden die Möglichkeiten und Grenzen sowie die Lernfelder im Hinblick auf Erholung und Arbeitszeit aufgezeigt. Dabei wurden Themen

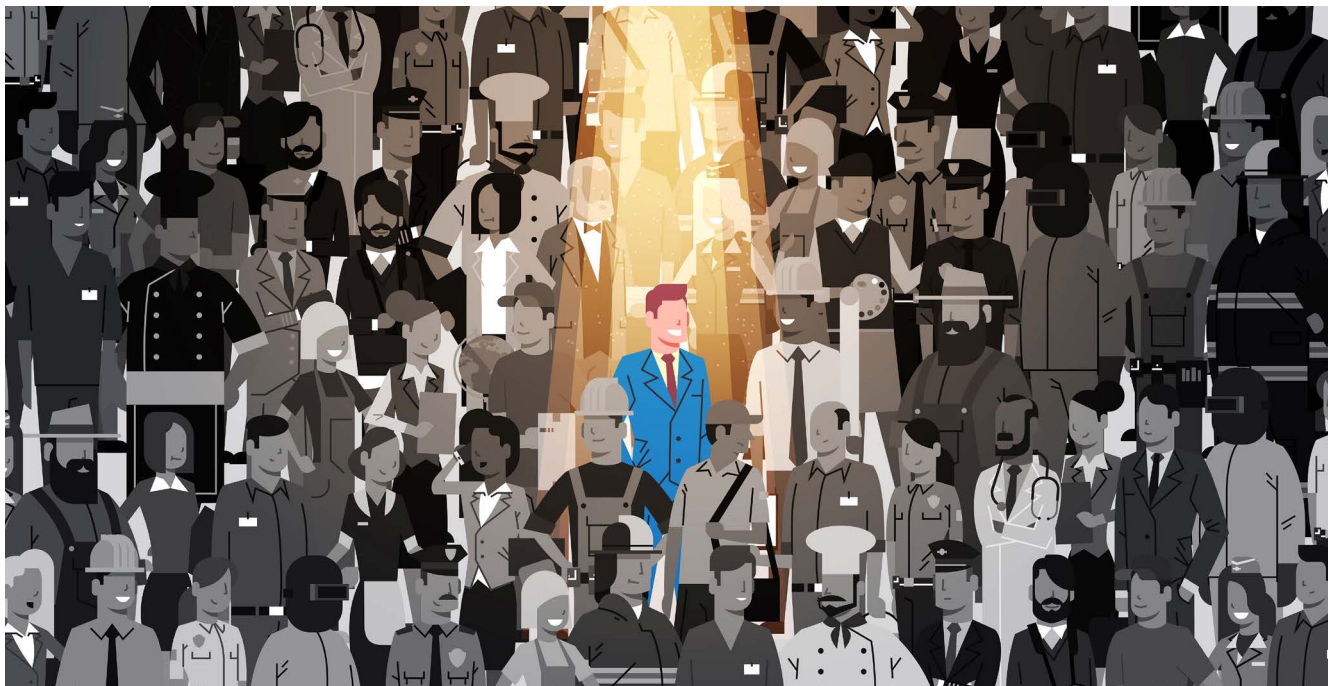
wie entgrenztes Arbeiten, individuelles Pausenmanagement, Tauschen von Arbeitszeiten und gute Arbeits-Konten-Regelungen vorgestellt.

Zum Themenkomplex *Arbeitszeit und Lebenszeit* wurden Ideen und Möglichkeiten für gute Arbeit hinsichtlich der Work-Life-Balance diskutiert. Dabei ging es um aktuelle Trends zu Arbeitszeiten, Visionen für eine gute Arbeitszeitgestaltung der Zukunft, Online-Seminare zur Verbesserung der Work-Life-Balance und Entwicklungen hinsichtlich der Arbeitszeiten in den Mitgliedsländern.

Im Fokus des Themenblocks *Schichtarbeit und Schlaf* standen neue Forschungsergebnisse aus den Bereichen Arbeitszeit, Chronobiologie und chronische Erkrankungen. Dabei wurden Forschungsergebnisse zur Rolle des Chronotyps beim Schlaf und die Möglichkeit, den Chronotyp anhand von Blutproben zu ermitteln, präsentiert. Das IPA zeigte aktuelle Forschungsergebnisse zu Assoziationen zwischen Schichtarbeit und Kolorektalkrebs und dem Einfluss von Nachtarbeit auf die Schlafqualität.

In drei Diskussions-Workshops („Home-Office“, „Mobile Arbeit“ und „Dienstreisen“) ging es um Gestaltungsempfehlungen zu mobiler Arbeit. Ein Bericht zum Symposium ist auch auf der Homepage der Arbeitszeitgesellschaft unter <http://www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/l/240> abrufbar.

Autorin:
Dr. Sylvia Rabstein
 IPA



Arbeitsmedizinisches Kolloquium zu den Herausforderungen an die Individualprävention nach Änderung des BK-Rechts

61. DGAUM Jahrestagung im Online-Format

Monika Zaghow

Wer hätte noch vor einem Jahr gedacht, dass Online-Kongresse 2021 zum Alltag gehören? Konnte die 60. DGAUM Jahrestagung im September 2020 noch im Hybridformat stattfinden, so war dies 2021 aufgrund der weiterhin bestehenden Corona-Schutzmaßnahmen nur im Online-Format möglich. Dies betraf auch das Arbeitsmedizinische Kolloquium der DGUV, das in diesem Jahr „Herausforderungen an die Individualprävention nach Wegfall des Unterlassungszwangs“ zum Thema hatte.

Im Zentrum der 61. Wissenschaftlichen Jahrestagung der DGAUM standen die Auswirkungen der Pandemie und insbesondere die Rolle der Arbeits- und Betriebsmedizin. Angefangen beim Infektionsschutz am Arbeitsplatz, über psychische Belastungen infolge Covid-19 bis hin zum Impfen. Prof. Dr. Hans Drexler wies in seiner Eröffnungsrede auf das enorme Potenzial der über 12.000 Betriebsärztinnen und Betriebsärzte hin, das in der Pandemie genutzt werden müsse. Weitere Schwerpunkte der diesjährigen Tagung waren: Gesund arbeiten in Thüringen, Neuroenhancement und evidenzbasiertes Gesundheitsmanagement.

Das IPA war auf dem Kongress mit insgesamt 16 wissenschaftlichen Beiträgen vertreten. Dabei reichte das Themenspektrum von Belastungen durch Schichtarbeit über den Nachweis von Bestandteilen in Sonnenschutzmitteln mittels Human Biomonitoring, neuen Ergebnissen aus der Studie zu molekularen Markern bis hin zu Allergen-Belastungen verschiedener Berufsgruppen.

Arbeitsmedizinisches Kolloquium der DGUV

Seit dem 1. Januar 2021 entfällt für neun Berufskrankheiten aufgrund der gesetzlichen Neuregelungen im Berufskrankheitenrecht der so genannte Unterlassungszwang. Damit diese Erkrankungen als Berufskrankheiten anerkannt werden können, ist es nicht mehr erforderlich, die schädigende Tätigkeit aufzugeben. In dem vom IPA im Rahmen der Jahrestagung der DGAUM organisierten Arbeitsmedizinischen Kolloquium der DGUV wurden die weitreichenden Konsequenzen für die Individualprävention aus der Perspektive der Unfallversicherungsträger, der Arbeits- und Betriebsmedizin sowie im Hinblick auf die betroffenen Berufskrankheiten (Haut, Atemwege und Muskel-Skelett-Erkrankungen) näher beleuchtet. Mehr als 450 Teilnehmerinnen und Teilnehmer nahmen am Online-Kolloquium teil und zeigten damit, wie wichtig dieses Thema für alle Beteiligten ist. Moderiert wurde das Kolloquium in diesem Jahr von Prof. Dr. Hans Drexler aus Erlangen und Prof. Dr. Thomas Behrens aus dem IPA.

Prof. Dr. Stephan Brandenburg von der Berufsgenossenschaft Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) betonte gleich zu Beginn seines Vortrags, „es wird in Zukunft verstärkt der Fall eintreten, dass Versicherte mit einer anerkannten Berufskrankheit arbeiten und ihnen müssen wir optimierte Präventionsangebote machen“. Hierzu bauen Berufsgenossenschaften und Unfallkassen bestehende Präventionsangebote für Versicherte aus. Sie beraten und bieten gegebenenfalls individualpräventive Maßnahmen an. Damit wird die präventive Grundausrichtung der gesetzlichen Unfallversicherung noch mehr in den Vordergrund gerückt. „Der Wegfall des Unterlassungszwangs bedeutet aber auch, dass die Versicherten ein höheres Maß an Eigenverantwortung haben“, so Brandenburg weiter. In der Vergangenheit hatte der Unterlassungszwang durchaus seine Berechtigung, diente er doch dem Ausschluss von Bagatellerkrankungen bei der Anerkennung und Entschädigung einer Berufskrankheit. Doch damit verbunden waren auch schwere persönliche Schicksale, da mit einer Berufsaufgabe sich häufig auch die Frage nach der beruflichen Existenz stellte. Im neuen § 9 Abs. 4 SGB VII sind flankierende Regelungen getroffen worden, die einerseits Aufklärungs- und Beratungspflichten der Unfallversicherungsträger gegenüber den betroffenen Versicherten regeln und andererseits Mitwirkungspflichten der Versicherten selbst im Hinblick auf die Präventionsmaßnahmen festlegen. Unfallversicherungsträger müssen hier umfassend beraten und aufklären und gegebenenfalls auf eine Aufgabe der Tätigkeit hinwirken, wenn absehbar ist, dass bei Fortsetzung der versicherten Tätigkeit die Krankheit wieder auflebt oder sich verschlimmert, und diese Gefahr nicht durch andere geeignete Mittel beseitigt werden kann. Prof. Brandenburg betonte, dass „das Rad nicht neu erfunden werden müsse“, sondern vielfach auf bereits etablierte erfolgreiche Programme für Maßnahmen zum Beispiel im Bereich „Haut“ oder „Muskel-Skeletterkrankungen“ zurückgegriffen werden kann, beziehungsweise diese als Modell für die Entwicklung neuer Präventionsmaßnahmen dienen können.

Dr. Roger Kühn von der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN) ging in seinem Vortrag „Individualprävention, quo vadis? Die BK 4301 nach der Berufskrankheitenreform“ aus ärztlicher Sicht auf die Besonderheiten der allergischen Atemwegserkrankungen ein. Zunächst berichtete er über 25 Jahre praktische Erfahrungen mit dem BGN-Präventionsprogramm „Bäckerasthma“ und deren erfolgreichen Präventionsstrategien, die sich auch auf andere Branchen übertragen lassen. An erster Stelle des sogenannten Sechs-Säulen-Modells steht die branchenspezifische Staubminimierung im Betrieb gemäß des STOP-Prinzips.

Unerlässlich ist meist auch die außerberufliche Allergenminimierung (z. B. Pollen, Hausstaubmilben, Tierhaare), die einer umfassenden Allergiediagnostik folgt. Die vierte Säule ist eine leitliniengerechte ärztliche Asthmatherapie inklusive den regelmäßigen Kontrollen durch die behandelnden Ärzte. Über Schulungsseminare wird versucht „Kopf und Herz“ der Betroffenen zu erreichen, denn zuletzt kommt es entscheidend auf deren Mitwirkung an. Dies gilt auch für die wichtige Raucherentwöhnung. Dr. Kühn gab bei dieser relativ gefährlichen Berufskrankheit aber auch zu bedenken, dass eine sinnvolle Langzeitprävention bei einer großen, sehr jungen „Problemgruppe“, das sind Versicherte unter 25 Jahren und betrifft 2/3 der Fälle, häufig nicht möglich ist. Das Spannungsfeld zwischen medizinischer Unterlassungsnötigkeit und beruflicher Umorientierung einerseits und sozioökonomischen Faktoren wie drohende Arbeitslosigkeit andererseits bleibt weiterhin bestehen. Die große Gruppe der sehr jungen „Atopiker“ und „Polyallergiker“ sei gemäß Dr. Kühn auch für die Leistungsseite die Herausforderung der Zukunft, da allergische Rhinitis und Asthma Volkskrankheiten darstellen, die häufig bereits in der Kindheit entstehen.

Mit den Herausforderungen, die sich aus der gewachsenen Bedeutung der Individualprävention für die Arbeits- und Betriebsmedizin ergeben, befasste sich Prof. Dr. Thomas Kraus, neuer Präsident der DGAUM, vom Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin in Aachen. In Zukunft wird die Arbeits- und Betriebsmedizin zunehmend damit konfrontiert, dass Versicherte, trotz anerkannter Berufskrankheit noch weiter in ihrem ursprünglichen Beruf arbeiten. Hier gilt es, sowohl die Arbeitgeber als auch die Beschäftigten im Hinblick auf die Umsetzung technischer, organisatorischer und personenbezogener Präventionsmaßnahmen noch stärker, als dies bislang der Fall war, zu beraten. Die Anamnese insbesondere im Hinblick auf die Tätigkeit gewinnt dabei zunehmend an Bedeutung. Aber auch in der Begutachtung von Berufskrankheiten gibt es neue Herausforderungen im Hinblick auf eine Verschlimmerung der Erkrankung und der Einschätzung der Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE). „Die individualmedizinische Beratung und Anwendung geeigneter Instrumente der Früherkennung erfordert die Zusammenarbeit aller Akteure. Dabei muss die Schnittstelle der Betriebsärzte zu den Haus- und Fachärzten noch weiter optimiert werden“, so Prof. Kraus abschließend.

Prof. Dr. Christoph Skudlik, Institut für interdisziplinäre Dermatologische Prävention und Rehabilitation (iDerm) aus Osnabrück, stellte zu Beginn seines Vortrags „Step by Step: Möglichkeiten der Individualprävention dermatologischer Erkrankungen“ fest, dass bei den als arbeitsbedingt bestä-

tigten Berufskrankheiten Hauterkrankungen (BK-Nr. 5101) und Hautkrebs (BK-Nr. 5103) mehr als 59 Prozent ausmachen. Dabei gehört die BK-Nr. 5101 „Schwere oder wiederholt rückfällige Hauterkrankungen“ auch zu den Berufskrankheiten, bei denen der Unterlassungszwang weggefallen ist. Hier gibt es im Rahmen der Individualprävention bereits seit 2004 das Stufenverfahren Haut, das sich aus dem ambulanten dermatologischen Heilverfahren bei niedergelassenen Dermatologen (Hautarztverfahren), ambulanten Hautschutzberatungsangeboten wie zum Beispiel Hautschutzseminaren (SIP) bei beginnenden beziehungsweise leichten Berufsdermatosen und der Tertiären Individualprävention (TIP) bei schweren Berufsdermatosen zusammensetzt. „Der Hautarztbericht, in der Vergangenheit bereits ein wichtiges Präventionsinstrument, hat im Rahmen der Reform des BK Rechts eine weitere Aufwertung erfahren, da er nun auch zu erstatten ist, wenn zum Zeitpunkt der Untersuchung bereits ein begründeter Verdacht auf das Vorliegen einer BK-Nr. 5101 besteht. Die Langzeit-Evaluation zeigte, dass drei Jahre nach TIP 83 Prozent der Versicherten weiterhin beruflich tätig sind, sich ihre Hauterkrankungen deutlich gebessert haben und die Lebensqualität signifikant gesteigert werden konnte. „Mit dem Stufenverfahren Haut, haben wir ein mächtiges Instrument für die Individualprävention in der Hand“, so Prof. Skudlik.

Der Vortrag „Verbleib im Beruf mit Atemwegserkrankung – Lösungsansätze der Individualprävention“ von Privatdozentin Dr. Alexandra Preisser vom Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin aus Hamburg behandelte die Berufskrankheiten mit den Nummern 4301, 4302 und 1315. Sie betonte gleich zu Anfang ihres Vortrags, um Asthmasymptome wirkungsvoll zu reduzieren und die Lungenfunktion zu verbessern, sei die Allergenkarrenz und somit in der Regel die Aufgabe des Berufs notwendig. Letztere kann jedoch aus verschiedenen Gründen manchmal nicht möglich sein. Hier müssen dann individualpräventive Maßnahmen am Arbeitsplatz erfolgen, die ganz spezifisch auf die betroffenen Versicherten zugeschnitten werden müssen immer mit dem Ziel, eine Verschlimmerung der Erkrankung zu verhindern. Die individualpräventiven Maßnahmen am Arbeitsplatz sollten dem STOP-Prinzip folgen, wobei die Substitution meist nur eingeschränkt möglich ist. Als Beispiel für technische Maßnahmen nannte sie die Einhausung von Arbeitsvorgängen, Absaugung und den Einsatz von staubarmen Materialien. In organisatorischer Hinsicht gibt es die Möglichkeit, die betroffenen Versicherten an staubärmere Arbeitsplätze zu versetzen. Neben diesen praktischen Maßnahmen muss es aber auch zu einer Verhaltensprävention kommen, hier sind Schulungen sowohl zum Vorkommen z. B. von Allergenen am Arbeitsplatz, den gesundheitlichen Folgen der Erkrankung,

aber auch der richtigen Anwendung von Präventionsmaßnahmen absolut notwendig.

Der gemeinsame Vortrag von Prof. Dr. Rolf Ellegast vom Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA) und Prof. Dr. Elke Ochsmann vom Institut für Arbeitsmedizin, Prävention und betriebliches Gesundheitsmanagement aus Lübeck und beschäftigte sich mit der Individualprävention bei arbeitsbezogenen Muskel-Skeletterkrankungen (IP MSE). „Rund 22 Prozent aller gemeldeten Arbeitsunfähigkeitstage sind auf Muskel-Skeletterkrankung zurückzuführen. Dies bedeutet neben dem großen persönlichen Leid für die Betroffenen auch eine enorme volkswirtschaftliche Last, die infolge von Produktionsausfall auf rund 19 Milliarden Euro geschätzt werden“, so Prof. Ellegast weiter. Mit der aktuellen Berufskrankheiten-Reform ist seit Beginn des Jahres 2021 der Unterlassungszwang bei vier Berufskrankheiten des Muskel-Skelett-Systems entfallen. Mit IP MSE-Programmen sollen nun verstärkt erkrankte und gefährdend tätige Beschäftigte geschützt werden. Im weiteren Verlauf des Vortrags wurden daher verschiedene branchenspezifische Individualpräventionsprogramme, die erfolgreich evaluiert wurden, vorgestellt. Dazu gehören das Rückenkolleg der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege und das Kniekolleg der BG BAU. Die Weiterentwicklung dieser Programme für weitere Berufsgruppen und die Neuentwicklung weiterer IP-MSE-Programme für die Lokalisationen „Hüfte“ und „Schulter“ erfolgt derzeit von Arbeitsgruppen unter Leitung des IFA. Dabei soll es einen einheitlichen modularen Aufbau geben, der es aber ermöglicht, zielgruppenspezifische Angebote zu machen. Zu diesem modularen Aufbau gehören unter anderem ergonomische Qualifizierung und tätigkeitsspezifische Arbeitsgestaltung, psychologisches Gesundheitstraining aber auch Physiotherapie und Arbeitsplatzbegleitung. Eine Grundlage für diese Weiterentwicklung ist das Forschungsprojekt der DGUV „Individualprävention bei Muskel-Skeletterkrankungen“, das gemeinsam vom Institut für Arbeitsmedizin der Universität Lübeck und dem IFA durchgeführt wird.

Die jeweiligen Präsentationen können im Internet unter folgendem Link abgerufen werden: www.dguv.de Webcode: d101221.

Die nächste DGAUM Jahrestagung findet vom 23. bis 26. März 2022 in München statt.

Die Autorin:
Dr. Monika Zaghow
IPA



Neue Werkzeuge für die arbeitsmedizinische Qualifizierung

Durch die Pandemie erfahren Aus-, Fort- und Weiterbildung einen großen Digitalisierungsschub

Neben den Schwerpunkten Forschung und Beratung steht die Qualifizierung und Lehre von Studierenden, Ärztinnen und Ärzten, Expertinnen und Experten im Bereich Sicherheit und Gesundheit im Fokus der Arbeit des IPA. Mit der Corona-Pandemie hat das Thema eine völlig neue Dynamik und die Digitalisierung von Lehr- und Weiterbildungsveranstaltungen einen unerwarteten Entwicklungsschub erfahren.

Die Expertise des IPA zum Thema Arbeitsmedizin ist breit aufgestellt: Hier werden arbeitsmedizinische Fragestellungen erforscht, neue Erkenntnisse zu verschiedenen Themen der Prävention und zu Berufskrankheiten generiert, Unfallversicherungsträger beraten sowie Probanden und Versicherte im Rahmen von Studien und bei Berufskrankheiten-Feststellungsverfahren und vom betriebsärztlichen Dienst betreut. Dieses Wissen fließt in die Qualifizierung ein, um Studierende, Ärztinnen und Ärzte, Expertinnen und Experten im Bereich Sicherheit und Gesundheit an diesen Erkenntnissen teilhaben zu lassen.

Die Qualifizierung von Studierenden ist ein fester Bestandteil der Arbeit des Bochumer Instituts. Biochemie, Biologie, Epidemiologie und Toxikologie lehren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IPA: So ist das Team um Univ.-Prof. Thomas Brüning seit langem verantwortlich für die studentische Lehre im Fach Arbeitsmedizin an der medizinischen Fakultät der Ruhr-Universität Bochum (RUB).

In der ärztlichen Qualifizierung bietet das IPA in Kooperation mit der Akademie für medizinische Fortbildung der Ärztekammer Westfalen-Lippe (ÄKWL) und der Kassenärztlichen Vereinigung Westfalen-Lippe (KVWL) die gesamten arbeits-

medizinischen Weiterbildungskurse zur Erlangung der Facharztbezeichnung Arbeitsmedizin sowie der Zusatzbezeichnung Betriebsmedizin an.

Im Rahmen einer Kooperation unterstützt das IPA auch die Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM) bei der Weiterbildung auf dem Gebiet der Arbeits- und Betriebsmedizin. So können die bei der BGHM angestellten Ärztinnen und Ärzte unter anderem im IPA hospitieren und umgekehrt die Ärztinnen und Ärzte des IPA bei der BGHM. „Das ist eine Win-win-Situation, von denen sowohl das IPA als auch die BGHM profitiert“, so Prof. Dr. Jürgen Büniger, Leiter des Kompetenz-Zentrums Medizin, der das Kooperationsmodell maßgeblich am IPA betreut.

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Arbeit und Gesundheit der DGUV (IAG), der DGUV Hochschule und einzelnen Unfallversicherungsträgern unterstützen Expertinnen und Experten aus dem IPA darüber hinaus auch die Ausbildung von Aufsichtspersonen und anderen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der gesetzlichen Unfallversicherung aus den Bereichen Prävention und Berufskrankheiten.

Corona setzt Abläufe außer Kraft

Alle Teilbereiche der Qualifizierung, wurden über die Jahre kontinuierlich fortentwickelt. Die Vorgaben der Qualifizierungsinhalte sind klar abgesteckt und funktionieren – im Normalfall. Seit März 2020 herrscht keine Normalität mehr. Wie in vielen anderen Bereichen hat die Corona-Pandemie die Abläufe außer Kraft gesetzt. Präsenzunterricht war innerhalb kürzester Zeit nicht mehr möglich und kann auf längere Sicht auch nicht gesichert stattfinden.

Das trifft vor allem die Lehrveranstaltungen für die Studierenden: Zur Lehre im Fach Arbeitsmedizin gehören die praktische Ausbildung an Patientinnen und Patienten sowie Exkursionen. Diese Formen der Veranstaltungen mussten an die Hygieneanforderung angepasst werden. Damit das Studium fortgesetzt werden konnte, mussten schnell Lösungen gefunden werden. Die Konsequenz: die Umstellung auf Onlineveranstaltungen. Sie sind inzwischen die bestgenutzte Alternative für Präsenzveranstaltungen.

Vor ähnlichen Herausforderungen stand auch der Bereich Qualifizierung von Ärztinnen und Ärzten. Die Akademie für medizinische Fortbildung der ÄKWL und der KVWL konnte im Frühjahr direkt auf ihre vorhandenen Praxiserfahrungen aufbauen. „Die Onlineaktivitäten laufen schon lange auf hohem Niveau“, erklärt Savo Neumann, der diesen Bereich unter der wissenschaftlichen Leitung von Univ.-Prof. Thomas Brüning und damit auch die arbeitsmedizinische Weiterbildung am IPA koordiniert. Zudem trat am 1. Juli 2020 eine neue Weiterbildungsordnung (WBO) in Kraft, für die sich die beteiligten Einrichtungen mit ihren Expertinnen und Experten bereits vorbereitet hatten. Und: Die neue WBO setzt ohnehin auf mehr Möglichkeiten beim E-Learning. „Eine gewachsene Kultur von Präsenzseminaren ohne Vorbereitung schnell auf online umzustellen, wäre schwierig geworden. Mit unserer Vorerfahrung fühlte es sich lediglich ambitioniert an“, so Neumann.

Neben der Weiterbildung zusammen mit der ÄKWL unterstützt das IPA auch im Rahmen von Kooperationen die Weiterbildung von Ärztinnen und Ärzten der Unfallversicherungsträger.

Onlinevielfalt bisher unvorstellbar

Natürlich sind nicht alle Angebote der Akademie für medizinische Fortbildung vollumfänglich als reine Online-Veranstaltungen umsetzbar. Allerdings entstehen durch die Corona-Pandemie die Chance und vor allem deutlich mehr Offenheit dafür, onlinegestützte Lernalternativen einzusetzen bzw. zu nutzen, als vor der Krise. „Die Akademie bietet seit 2009

E-Learning an und hat damit in der Vergangenheit sehr positive Erfahrungen gemacht“, sagt Elisabeth Borg, Ressortleiterin Fortbildung der Ärztekammer Westfalen-Lippe. Der Bereich des E-Learnings sei in den letzten Monaten deutlich erweitert worden, ergänzt um das digitale Lernen durch online-Meetings. Die langjährige Erfahrung mit dem E-Learning habe den Einstieg in diese Form des online-basierten Lernens erleichtert. Elisabeth Borg blickt mit Stolz auf die Leistung ihrer Abteilung der vergangenen Monate. Ein technisch versiertes Mitarbeiterteam unter Federführung von Christoph Ellers, dem stellvertretenden Leiter im Ressort, konnte gleich zu Beginn der Pandemie ein Webkonferenzsystem mit der elektronischen Lernplattform der Akademie verknüpfen. Damit ist die Akademie in der Lage, E-Learning und virtuelle Schulungsräume miteinander zu verbinden und auch in Zeiten der Pandemie ein breites Spektrum an Fort- und Weiterbildungen anzubieten.

Lehren in Zeiten der Pandemie

Die studentische Ausbildung hat sich auch durch die Pandemie gewandelt „Der Schwerpunkt liegt nun auf der online-gestützten Anleitung zum Selbststudium“, meint Dr. Christoph Seifert, der bis zum Sommersemester 2021 am IPA den Bereich der universitären Lehre verantwortete, „allerdings gibt es ganz allgemein deutschlandweit noch keinen technischen Standard und das ist aktuell eine unserer großen Herausforderungen.“ Die verschiedenen Lösungen haben unterschiedliche Vorteile. Welches Programm sich für welches Seminar- oder Workshopkonzept eignet, hat sich noch nicht endgültig herauskristallisiert. „Der direkte persönliche Austausch wird jedoch von Lehrenden und Studierenden gleichermaßen vermisst.“

Strukturänderung im Studium

Zudem hat sich der Zeitpunkt des Fachs Arbeitsmedizin durch die geänderte Struktur des integrierten Reformstudiengangs Medizin an der Ruhr-Universität deutlich nach vorne verlagert. „Früher war das Fach Arbeitsmedizin am Ende des Studiums angesiedelt“, erklärt Seifert, „im integrierten Reformstudiengang liegt es nun zu Beginn des sogenannten Klinischen Abschnittes des Medizinstudiums. Aufgrund des Schwerpunktes ärztliche Interaktionen vertiefen wir nun unter anderem die spezielle arbeitsmedizinische Anamnese.“

Zu dieser grundsätzlichen Herausforderung kommt noch das Distanzlernen hinzu. In einem E-Learningprojekt ist neben der Technik auch die Didaktik entscheidend. Am Zentrum für Medizinische Lehre der Ruhr-Universität Bochum hat Matthias Joswig, M. Sc. im Rahmen der Digitalisierungsstrategie das Schwerpunktthema „Digitalisierung



der Medizin“ in das Medizindidaktikprogramm integriert. „Es ist wichtig, Menschen dafür zu begeistern, anderen etwas beizubringen“, sagt Joswig, „das technische Know-how der Nutzerinnen und Nutzer hat durch die Coronakrise extrem zugenommen.“ Die anfängliche Skepsis gegenüber Onlineveranstaltungen sei dem Nutzen der vielfältigen Möglichkeiten gewichen.

Schauspieler statt Patienten

Mit den Onlineveranstaltungen kommen aber auch spezielle Herausforderungen auf die Lehre in der Arbeitsmedizin zu. So konnten bislang in den Präsenzterminen die Studierenden echte Patienten befragen. Der Daten- und Persönlichkeitsschutz schränkt das für die Onlineversion ein. Deshalb werden nun Schauspielerinnen und Schauspieler eingesetzt. „Diese Lösung mussten wir erst erarbeiten, aber sie eröffnet wiederum Möglichkeiten bei der Vorstellung der Berufskrankheiten und Arbeitsplätze“, erklärt Dr. Christoph Seifert. Jetzt kann der Dozent entscheiden, welche Erkrankung in der Lehrveranstaltung thematisiert wird. Zusätzlich bekommen die Studierenden am Ende ihrer „Visite“ ein Feedback der Schauspieler, zu denen auch Kommunikationstrainer und Mediziner zählen.

Auf die Corona-Pandemie mit einem stark ausgeweiteten Onlineangebot zu reagieren, bietet weitere Vorteile. So geben viele Ärztinnen und Ärzte in den arbeitsmedizinischen Weiterbildungskursen am IPA an, dass sie die Onlinekurse besser mit Beruf und Familie vereinbaren können. Auch die Studierenden berichten, dass sie sich mit den neuen Onlineformaten ihr Studium gut organisieren können. Für den direkten persönlichen Austausch bietet das IPA zusätzlich Onlinesprechstunden an, die von gut einem Viertel der Studierenden aktiv genutzt werden.

Aktionsbündnis Arbeitsmedizin begrüßt aktuelle Entwicklungen

Auch das Aktionsbündnis für Arbeitsmedizin begrüßt die neue Dynamik in der Aus-, Fort- und Weiterbildung. Rund 40 Vertreter aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung schlossen sich 2014 zusammen und verpflichteten sich, den arbeitsmedizinischen Nachwuchs in Deutschland zu fördern. Im vergangenen Herbst sprachen sie über die geänderten Studienbedingungen während der Pandemie und tauschten Erfahrungen, Tools und Methoden aus.

Eine Erkenntnis: die neue methodische und didaktische Vielfalt hat auch das Verhältnis zwischen Lehrenden und Lernenden verändert. „Über das Netzwerk etablieren sich die Entwicklungen der vergangenen Monate schneller und nachhaltiger“, erklärt Seifert. Die frühzeitige Digitalisierung der Ruhr-Universität und der Akademie für medizinische Fortbildung von ÄKWL und KVWL hat den abrupten Übergang in der Pandemie erleichtert.

Ausblick für Weiterbildung und Lehre

Viele digitale Errungenschaften werden bleiben, auch wenn einiges noch nicht abgeschlossen ist. „Wir haben verschiedenartige digitale Lernkonzepte entwickelt“, sagt Elisabeth Borg, „allerdings werden wir diese nach der Pandemie noch einmal auf den Prüfstand stellen müssen – auch formal.“ Am Zentrum für Medizinische Lehre an der Ruhr-Universität sind die Onlineplätze für die Workshops zur Medizindidaktik häufig gefragt. Matthias Joswig ist überzeugt, dass das Onlineangebot im Rahmen der Universitätslehre mit der Bekämpfung der Pandemie wieder zurückgefahren wird, auch wenn neue Modelle wie Hybridveranstaltungen – also zu Präsenztreffen Online Teilnehmer zuzuschalten – zunehmen werden. Das Gelingen von Onlinelehre hängt nicht nur vom Format, sondern maßgeblich von der inhaltlichen Aufbereitung der Lehrveranstaltungsthemen ab: Je nach Ausrichtung, z. B. reine Faktenvermittlung oder bei Vermittlung von Praxisfertigkeiten, muss das Onlineformat entsprechend adaptiert werden. „Vor allem zählen Engagement und Begeisterung der Dozierenden. Jetzt sind alle in der Lehre zum Umdenken aufgerufen.“

Ansprechpartner:
Prof. Dr. Thomas Brüning
Savo Neumann
 IPA

Die Autorin:
Vicki Marschall
 Dreisatz

WER LEBEN RETTET, SCHÜTZT AUCH DAS EIGENE.

#ImpfenSchützt

Deshalb rufen die BG Kliniken und die gesetzliche Unfallversicherung Menschen in Pflege- und Gesundheitsberufen auf, COVID-19-Impfangebote wahrzunehmen.

Weitere Informationen, Kampagnenmaterialien und den Spot finden Sie unter:

www.dguv.de/impfenschuetzt

Folgen Sie uns auf:



Für Sie gelesen

Pollenanalyse und SARS-CoV-2

Dunker S, Hornick T, Szczepankiewicz G, Maier M, Bastl M, Bumberger J, Treudler R, Liebert UG, Simon JC. No SARS-CoV-2 detected in air samples (pollen and particulate matter) in Leipzig during the first spread *Sci Total Environ*. 2020 Oct 13;142881. doi: 10.1016

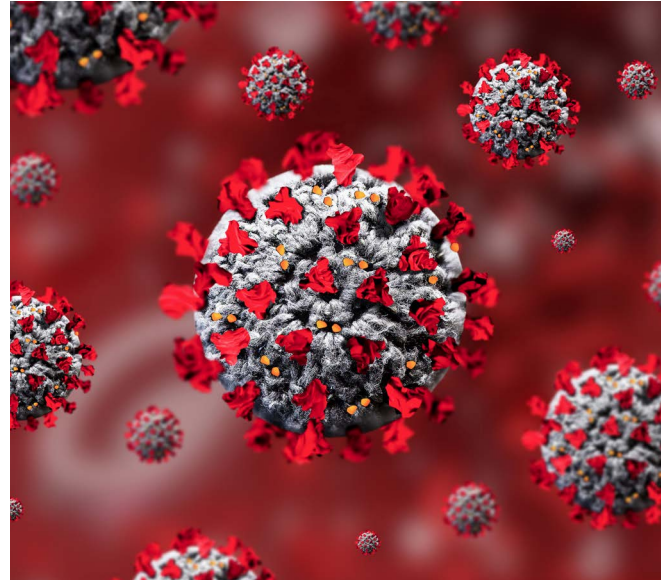
Der Ausbruch der SARS-CoV-2-Pandemie in Europa verlief etwa zeitgleich mit der Pollensaison 2020. Die hier vorgestellte Arbeit der Leipziger Arbeitsgruppe vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung ging dem Hinweis nach, ob es einen Zusammenhang zwischen diesen beiden Phänomenen gab. Immerhin wäre es von entscheidender Bedeutung für die Prävention, wenn das Virus pollengebunden über die Luft und damit über weite Entfernungen verbreitet werden kann.

Die Arbeitsgruppe verfolgte dabei unterschiedliche Ansätze. Einerseits wurde die Pollenmenge dokumentiert und in Relation zu den gemeldeten COVID-19 Fällen gesetzt. Andererseits erfolgten Analysen der gesammelten Luftstaubproben im Labor, um zu klären inwieweit Bioaerosole als Träger für das Virus dienen können, so wie es für Bakterien und Pilze bereits bekannt ist. Mit der typischen volumetrischen Burkhard-Pollenfalle wurden Pollen und Partikel sieben Tage lang gesammelt sowie Blütenstaub direkt von den Bäumen. Analysiert wurden die Pollen von Birken, Buchen, Eichen, Erlen, Kiefern und Gräsern. Die Proben wurden extrahiert, zentrifugiert und sowohl Pellet als auch Überstand zur weiteren Analyse genutzt. Der Überstand wurde mittels PCR auf SARS-CoV-2 untersucht. Das Pollenpellet prüften sie mit einer Zelllinie auf virusinduzierte zytopathische Effekte. Referenzmaterial waren gereinigte Pollen. Als Positivkontrolle dienten Luftproben, die mit SARS-CoV-2 versetzt waren.

Die Studie ergab eine positive Korrelation zwischen den zu Beginn der Pandemie im Frühjahr sehr geringen Anzahl registrierter COVID-19 Fälle in Leipzig und Haselpollen sowie eine negative Korrelation mit Graspollen.

Sowohl in den gesammelten Luftstaub- als auch in den Pollenproben ließen sich weder zu Beginn der Messung noch nach sieben Tagen Hinweise auf das Virus finden.

Im vorliegenden Probenmaterial waren Pollen offensichtlich nicht an der Verbreitung des Virus beteiligt. Zum Zeitpunkt der Messung waren allerdings eher wenige Personen in Leip-



zig erkrankt, beziehungsweise befanden sich in Quarantäne oder aus anderen Gründen in der ersten Lockdown-Phase zu Hause. Die Arbeit stellt einen ersten Versuch dar, den Zusammenhang von saisonalen Umwelteinflüssen und der SARS-CoV-2 Infektion zu untersuchen.

Die Autorin:
Dr. Verena Liebers
IPA

Zwischenauswertung der Phase III Studie für den russischen Impfstoff „Sputnik V“

Logunov DY, Dolzhikova IV, Shcheblyakov DV, Tuhvatulin AI, Zubkova OV, Dzharullaeva AS et al. Safety and efficacy of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine: an interim analysis of a randomised controlled phase 3 trial in Russia. *Lancet* 2021. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00234-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00234-8)

Anfang Februar erschien in der medizinischen Fachzeitschrift „The Lancet“ die Veröffentlichung von Logunov et al. zur Sicherheit und Wirksamkeit des in Russland zum Schutz vor der Erkrankung COVID-19 entwickelten Impfstoffs „Sputnik V“. Darin wird eine Zwischenauswertung der Phase III Studie präsentiert, an der 25 Moskauer Krankenhäuser beteiligt sind.

Der „Sputnik V“ Impfstoff enthält die genetische Information, also den Bauplan für das auf der Oberfläche des Corona-Virus befindliche „Spike-Protein“. Eine dagegen gerichtete Immunantwort bekämpft das Corona-Virus. Als Transportmittel, auch „Vektor“ genannt, um diesen Bauplan in menschliche Zellen einzuschleusen, werden nicht vermehrungsfähige Schnupfenviren eingesetzt. Bei der Erstimpfung wird ein anderes Schnupfenvirus benutzt als bei der zur Verstärkung dienenden Zweitimpfung. Der Hintergrund ist, dass gegen den Vektor gerichtete Antikörper bei einer Zweitimpfung ansonsten den Transport und damit die Bildung des Spike-Proteins behindern könnten. Damit käme es dann zu keiner Verstärkung der gewünschten Immunantwort.

Insgesamt wurden im Zeitraum zwischen dem 7. September und 24. November 2020 knapp 22.000 freiwillige erwachsene Versuchspersonen in die Studie aufgenommen. Die Versuchspersonen wurden per Zufall entweder der Studiengruppe, die den zu prüfenden Impfstoff erhielt, oder der Kontrollgruppe, der nur ein Scheinpräparat („Placebo“) verabreicht wurde, zugeordnet. Dabei wussten weder die Versuchspersonen, noch die Untersucher und das beteiligte Klinikpersonal, welcher Stoff im Einzelfall geimpft wurde. Man spricht hier von einer „Doppel-Blindstudie“. Die Studiengruppe war in dieser Studie dreimal so groß wie die Kontrollgruppe. In die Bewertung der Impfwirksamkeit wurden nur Teilnehmende eingeschlossen, die 21 Tage nach der Erstimpfung auch die zweite Impfung erhalten hatten. Hier lag der Anteil der Männer mit 61,5 % deutlich über dem der Frauen mit 38,5 %. Fast 90 % dieser Teilnehmenden waren jünger als 60 Jahre und nur etwa 2 % älter als 70 Jahre.

Es gab 78 durch PCR-Test bestätigte Fälle von COVID-19 Erkrankungen zwischen der Zweitimpfung und der Aufdeckung der Gruppenzuordnung. Sie verteilten sich folgendermaßen: 62 COVID-19 Erkrankungen in der Kontrollgruppe mit 4.902 Personen gegenüber 16 COVID-19 Erkrankungen in der Studiengruppe mit 14.964 Personen. Damit wurde die Impfwirksamkeit auf 91,6 % berechnet. Die Häufigkeit gesundheitlich schwerwiegender Ereignisse nach mindestens einer Impfung lag in der Studiengruppe bei 0,3 % und in der Kontrollgruppe bei 0,4 %. Sie wurden als von der Impfung unabhängig eingestuft.

Diese Studienergebnisse zeigen damit eine annähernd so gute Impfwirksamkeit wie die Impfstoffe von BioNTech/Pfizer und Moderna, welche den Bauplan für das Spike-Protein mittels des Botenstoffs „mRNA“ übertragen. Im Unterschied zu diesen ist für den Sputnik V Impfstoff wie auch für die anderen Vektor-Impfstoffe von AstraZeneca oder

von Johnson & Johnson die Kühlung weniger aufwändig. Allerdings ist bisher unklar, wie lange der Impfschutz anhält und ob er auch bei Mutationen des Spike-Proteins wirkt. Der Sputnik V Impfstoff wird zurzeit von der zuständigen Europäischen Arzneimittel-Agentur (EMA) geprüft. Bei Zulassung könnte er auch in Deutschland eingesetzt werden.

Die Autorin:
Dr. Ingrid Sander
IPA

Mortalität von unter Tage Beschäftigten des früheren Uranerzbergbaus

Kreuzer M, Deffner V, Schnelzer M, Fenske N: Mortality in underground miners in a former uranium ore mine — results of a cohort study among former employees of Wismut AG in Saxony and Thuringia. Deutsches Ärzteblatt 2021; 118: 41–48

Mehr als 400.000 Menschen waren von 1946 bis 1990 im Uranerzbergbau der ehemaligen sowjetisch-deutschen Wismut AG in Sachsen und Thüringen beschäftigt. Besonders in den Nachkriegsjahren waren viele Beschäftigten durch das sogenannte Trockenbohren einer extrem hohen Radon- und Quarzfeinstaubbelastung ausgesetzt. Der Artikel von Kreuzer et al. beschreibt die Häufigkeit von Todesursachen von 35.204 Beschäftigten der Wismut im Vergleich zu allen ostdeutschen Männern als altersstandardisiertes Mortalitätsratio (SMR) im Zeitraum von 1960 bis 2013. Von den Beschäftigten der Wismut waren bis 2013 insgesamt 18.510 Männer verstorben. Hinweise auf einen Einfluss der Exposition gibt die Stratifizierung nach Beschäftigungsbeginn, der entweder vor oder nach 1960 lag.



Institut für Pathologie der SDAG Wismut in Stollberg

Für Sie gelesen

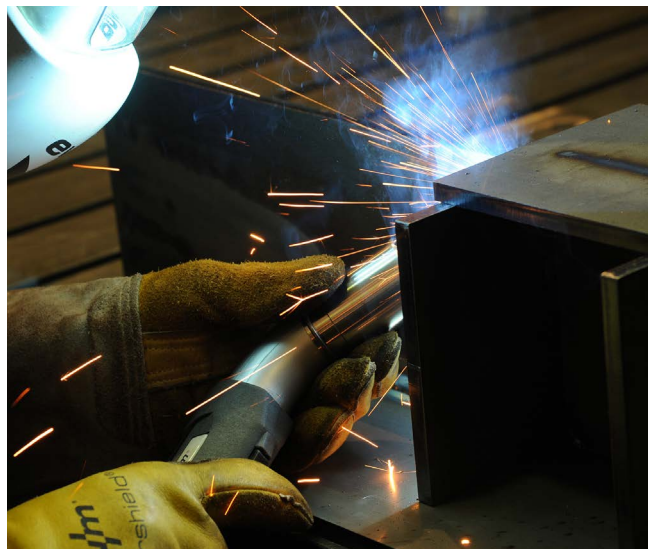
In den Anfangsjahren war die kumulative Quarzfeinstaubexposition $13 \text{ mg/m}^3 \times \text{Jahre}$, ab 1960 $1 \text{ mg/m}^3 \times \text{Jahre}$. Die Radonexpositionen lagen vor 1960 bei 644 und danach bei 22 WLM. Wobei WLM für Working Level Month steht und eine historische Einheit ist, die speziell für den Arbeitsschutz im Uranbergbau eingeführt wurde. Sie erfasst die Strahlenexposition, die durch Radon und seine Zerfallsprodukte in der Atemluft entsteht.

Die Sterblichkeit durch Silikose und sonstige Pneumokoniose war bei den bereits vor 1960 exponierten Beschäftigten um das 23fache erhöht (SMR 23,51). Aber auch bei den nach 1960 eingestellten Personen war die Silikose-Sterblichkeit mit einem SMR von 3,75 deutlich erhöht. Auch Lungenkrebs trat häufiger bei einem Beschäftigungsbeginn vor 1960 auf (SMR 2,51; ab 1960 SMR 1,61). Gleiches gilt auch für die Mortalität an Leberkrebs. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Zigaretten und Alkohol „Lohnbestandteile“ waren. Die von Kreuzer et al. beschriebene etwas höhere Magenkrebssterblichkeit ist eine generelle Beobachtung bei Bergarbeitern. Nicht erhöht war jedoch die Mortalität an bösartigen Neubildungen des blutbildenden und lymphatischen Systems (z. B. Leukämie SMR 0,95, 95 % KI 0,79–1,13).

Nierenerkrankungen und Erkrankungen der Psyche und des Nervensystems traten bei Beschäftigten der Wismut seltener auf (SMR 0,62, 0,81 und 0,73). Die Sterblichkeit an Erkrankungen des Kreislaufsystems war leicht geringer als in der Allgemeinbevölkerung (SMR 0,94) mit Ausnahme von zerebrovaskulären Erkrankungen bei Arbeitsbeginn vor 1960 (SMR 1,36). Wegen der großen Zahl an Todesfällen sind bereits geringe Abweichungen formal „signifikant“ wie z. B. Grippe/Lungenentzündung (SMR 1,13, 95 % KI 1,01–1,27). Zu beachten ist neben den Unterschieden im Lebensstil, so rauchten ca. 80 Prozent der Bergarbeiter, dass die Wismut-AG ein eigenes Gesundheitswesen hatte und Tumorerkrankungen nicht im DDR-Krebsregister erfasst wurden. Beispielsweise können die bei Wismut-Beschäftigten durchgeführte Obduktion die Diagnosesicherung von Lungenkrebs verbessert haben.

Insgesamt zeigt sich eine Übersterblichkeit an Silikose, sonstigen Pneumokoniosen und Lungenkrebs, insbesondere bei einem Beschäftigungsbeginn vor 1960. Der Einfluss der Exposition wird von den Autoren in weiterführenden Analysen eingehender untersucht.

Die Autorin:
PD Dr. Beate Pesch
IPA



Schadstoffe beim Schweißen und bei verwandten Verfahren

Spiegel-Ciobanu VE. Schadstoffe beim Schweißen und bei verwandten Verfahren – Expositionen, Gefährdungen und Schutzmaßnahmenkonzept. Fachbuchreihe „Schweißtechnik“, Bd. 149. DVS Media, Düsseldorf, 2020. www.dvs-media.eu/de/buecher/fachbuchreihe-schweisstechnik/2923/schadstoffe-beim-schweissen-und-bei-verwandten-verfahren-expositionen-gefaehrungen-und-schutzmassnahmenkonzept

Spiegel-Ciobanu VE, Costa L, Zschiesche W. Hazardous Substances in Welding and Allied Processes. IIW Collection, 2020 Springer Nature, Cham/Schweiz. www.springer.com/gp/book/9783030369255; link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-030-36926-2

Schweißen und die damit verwandten Verfahren wie Löten, thermisches Schneiden und Spritzen werden in Industrie und Handwerk in großem Umfang eingesetzt. Angesichts von über 150 verschiedenen schweißtechnischen Verfahren und einer großen Zahl unterschiedlicher Werkstoffe ist es für die Akteure im Bereich Sicherheit und Gesundheit wie auch bei der Beurteilung in BK-Verfahren häufig eine besondere Herausforderung, die hierbei entstehenden Gefahrstoffe, Gesundheitsrisiken und die erforderlichen Schutzmaßnahmen einzuschätzen.

Hierzu liefert das Buch aus dem DVS Media-Verlag eine ausführliche Hilfestellung. Es wird differenziert über eine breite Palette schweißtechnischer Verfahren unter Berücksichtigung der verschiedenen Werkstoffe informiert. Erfreulich ist, dass auch umfangreiche Daten zum Schweißen mit Fülldrähten, den thermischen Schneid- und Spritzverfahren sowie zu neueren Technologien wie den Laser-Verfahren und dem MIG-Löten, aber auch zu thermischen Zersetzungsprodukten aus organischen Oberflächenbeschichtungen (z. B. Primern) und aus Flussmitteln in der Löttechnik vorgestellt werden.

In zwei Kapiteln werden eingehende Informationen zur qualitativen und quantitativen Schweißrauchzusammensetzung, zur Partikelstruktur und zu Messergebnissen der ultrafeinen Partikelanzahlkonzentrationen dargestellt. Ebenso werden alle bedeutsamen Gefahrstoffe, die hierfür jeweils relevanten Schweißverfahren und Werkstoffe sowie Krankheitsbilder beschrieben. An einigen Stellen sind Kenntnisse zu nicht näher erläuterten technischen Fachbegriffen von Vorteil. Leider fehlt in diesen Sektionen auch ein Sachregister, mit dem Stichwörter leichter aufgefunden werden können.

Die Leit- und Hauptkomponenten von Gefahrstoffen in den Schweißrauchen und konkrete Beispielen der Gefährdungsermittlung schließen sich an. Hierzu ist anzumerken, dass der dort verwendete Begriff von verfahrens- und wirkungsspezifischen „Gefährdungszahlen“ nicht rechtsverbindlich ist. Dies gilt auch für Teile der aufgeführten Schutzmaßnahmenkonzepte, die gleichwohl wertvolle Hinweise für die Praxis geben.

Bei den in diesem Buch enthaltenen Hinweisen auf die arbeitsmedizinische Vorsorge ist allerdings ein zusätzlicher Blick auf die derzeit aktuellen Vorschriften erforderlich. Es folgen ausführliche Auflistungen des rechtsverbindlichen Regelwerkes, von DGUV-Regeln und -Informationen bis hin zu Merkblättern des Deutschen Verbands für Schweißen und verwandte Verfahren (DVS). Zusätzlich gibt es für die Schweißtechnik relevante Daten zu Grenzwerten, ERB-Ableitungen und zum biologischen Monitoring sowie Informationen zu geeigneten Messverfahren in der Luft. Für die betriebliche Praxis sind darüber hinaus die zusätzlichen Beispiele von Schweißrauch- und Sicherheitsdatenblättern hilfreich.

Insgesamt schließt das Werk eine seit längerem bestehende Lücke. Angesichts der Informationsbreite und der Detailtreue ist es eine wertvolle Informationsquelle und Handlungshilfe für alle im Bereich Sicherheit und Gesundheit sowie in BK-Verfahren Tätigen, die sich mit dem Thema Schweißen auseinandersetzen.

Ein weiteres Buch zum Thema „Gefahrstoffe beim Schweißen“ wurde von Fachleuten der Commission „Health, Safety and Environment“ des „International Institute of Welding/IIW“ verfasst und im Springer Nature Verlag publiziert. Es gibt ausführliche und leicht verständliche Informationen zu den verschiedenen beim Schweißen auftretenden Gefahrstoffen in Abhängigkeit der eingesetzten schweißtechnischen Verfahren und Werkstoffe. Es beinhaltet die Kernelemente des oben rezensierten Buches von Spiegel-Ciobanu aus dem DVS Media-Verlag. Bei den Arbeitsschutzmaßnahmen fokussiert es auf die allgemein geltenden internationalen Standards und informiert auch über die auf diesem Gebiet vorliegenden ISO-Normen. Das Buch ist in Deutschland in erster Linie für international tätige Unternehmen zu empfehlen, die länderübergreifend einheitliche Informationen und Vorgehensweisen beim Gesundheitsschutz an Schweißarbeitsplätzen sicherstellen wollen.

Der Autor:
PD Dr. Wolfgang Zschiesche
 IPA

Neue Publikationen aus dem IPA

1. Bartkowiak K, Casjens S, Andreas A, Ačkar L, Joosse SA, Raiko I, Brüning T, Geffken M, Peine S, Johnen G, Weber DG, Pantel K. Sensitive Blood-Based Detection of Asbestos-Associated Diseases Using Cysteine-Rich Angiogenic Inducer 61 as Circulating Protein Biomarker. *Clin Chem* 2021; 67: 363–373 doi: 10.1093/clinchem/hvaa232
2. Behrens T, Brüning T. Wirksamkeit von Gesichtsmasken bei der Verhinderung von Atemwegsinfektionen. *DGUV Forum* 2021; 03: 26-29
3. Bickhardt J, Reinhardt J, Sander I, Raulf M. Locust allergy – rare cause of occupational asthma. *Allergologie* 2020; 43: 94–97 doi: 10.5414/ALX02138
4. Brüning T, Bünger J, Casjens S, Raulf M. Arbeitsmedizinische Forschung und Beratung in Pandemiezeiten. *DGUV Forum* 2021; 03: 30-34
5. Casjens S, Brüning T, Taeger D. Author's reply to: cancer risks of firefighters: a systematic review and meta-analysis of secular trends and region-specific differences. *Int Arch Occup Environ Health* 2021a; 94: 355-356 doi: 10.1007/s00420-020-01625-3
6. Casjens S, Johnen G, Raiko I, Pesch B, Taeger D, Töpfer C, Schonefeld S, Moebus S, Jöckel KH, Brüning T, Weber DG. Re-evaluation of potential predictors of calretinin and mesothelin in a population-based cohort study using assays for the routine application in clinical medicine. *BMJ Open* 2021b; 11: e039079 doi: 10.1136/bmjopen-2020-039079
7. Conway DI, Hovanec J, Ahrens W, Ross A, ..., Behrens T, McMahon AD. Occupational socioeconomic risk associations for head and neck cancer in Europe and South America: individual participant data analysis of pooled case-control studies within the INHANCE Consortium. *J Epidemiol Community Health* 2021; Epub ahead of Print doi: 10.1136/jech-2020-214913
8. David A, Chaker J, Léger T, Al-Salhi R, Dalgaard MD, Styrishave B, Bury D, Koch HM, Jégou B, Kristensen DM. Acetaminophen metabolism revisited using non-targeted analyses: Implications for human biomonitoring. *Environ Int* 2021; 149: 106388 doi: 10.1016/j.envint.2021.106388
9. Dorling L, Carvalho S, Allen J, ..., Brauch H, Bremer M, Briceno I, Brüning T, Devilee P, Easton DF. Breast Cancer Risk Genes – Association Analysis in More than 113,000 Women. *N Engl J Med* 2021; 384: 428–439 doi: 10.1056/NEJMoa1913948
10. Duell M, Johnen G, Wiethage T. Therapie maligner Mesotheliome – neue Ansätze. *DGUV Forum* 2021; 01: 43–44
11. Ebo DG, Decuyper II, Rihs HP, Mertens CH, van Gasse AL, van der Poorten ML, Puyssseleyr Ld, Faber MA, Hagendorens MM, Bridts CH, Sabato V, Elst J. IgE-binding and mast cell activating capacity of the homologue of the major birch pollen allergen and profilin from Cannabis sativa. *J Allergy Clin Immunol In practice* 2021; Epub ahead of Print doi: 10.1016/j.jaip.2021.02.012
12. Eisenhawer C, Raulf M, Merget R. Occupational diisocyanate asthma of a professional driver – the importance of allergological diagnostics. *Allergologie select* 2020; 43: 89–93 doi: 10.5414/ALX02133
13. Gambichler T, Hartenstein I, Dreissigacker M, Stockfleth E, Schaller J, Schulze H-J, Becker JC, Kafferlein HU, Bruning T, Lang K. Expression of hedgehog signaling molecules in microcystic adnexal carcinoma. *Clinical and experimental dermatology* 2021; Epub ahead of Print doi: 10.1111/ced.14634
14. Gotthardt A, Bury D, Kling HW, Otter R, Weiß T, Brüning T, Koch HM. Quantitativ investigation of the urinary excretion of three specific monoester metabolites of the plasticizer diisononyl adipate (DINA). *Excli J* 2021; 20: 412–425
15. Kafferlein HU, Koch HM, Bury D, Wrobel SA, Gilsing H-D, Ospina M, Baker SE. Comment on „Urinary Metabolites of Neonicotinoid Insecticides: Levels and Recommendations for Future Biomonitoring Studies in China“: Quantification of 5-Hydroxyimidacloprid and Biomonitoring. *Environ. Sci. Technol.* 2021; 55: 2163–2164 doi: 10.1021/acs.est.0c03723
16. Kersting M, Olejnik M, Rosenkranz N, Loza K, Breisch M, Rostek A, Westphal G, Bünger J, Ziegler N, Ludwig A, Köller M, Sengstock C, Eppele M. Subtoxic cell responses to silica particles with different size and shape. *Scientific reports* 2020; 10: 1–17 doi: 10.1038/s41598-020-78550-5

17. Kespohl S, Warfolomeow I, Schneider G, Maryska S, Meurer U, Raulf M. Microbial contamination in water-based metalworking fluid as trigger for occupational hypersensitivity pneumonitis – development of specific IgG tools for a suspected clinical case. *Allergologie select* 2020; 4: 110–117 doi: 10.5414/ALX02124E
18. Lotz A, Pesch B, Casjens S, Lehnert M, Zschiesche W, Taeger D, Yeh C-L, Weiss T, Schmidt-Wilcke T, Quetscher C, Gabriel S, Zella MAS, Woitalla D, Dydak U, van Thriel C, Brüning T, Behrens T. Association of exposure to manganese and fine motor skills in welders – results from the WELDOX II study. *Neurotoxicology* 2020; 82: 137–145 doi: 10.1016/j.neuro.2020.12.003
19. Merget R, Raulf M, Sander I. Occupational immediate type allergy to soapnut and quillaja bark. *Allergologie select* 2021; 5: 77–81 doi: 10.5414/ALX02131E
20. Monse C, Vossen K, Martiny A, Kirchner M, Dragan G, Jettkant B, Buenger J, Bruening T, Emmel C. Comparative nitrogen oxide measurements in the IPA exposure laboratory. *Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft* 2020; 80: 377–384
21. Olejnik M, Breisch M, Sokolova V, Loza K, Prymak O, Rosenkranz N, Westphal G, Bünger J, Köller M, Sengstock C, Epple M. The effect of short silica fibers (0.3 µm 3.2 µm) on macrophages. *Sci. Total Environ.* 2021; 769: 144575 doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.144575
22. Olejnik M, Kersting M, Rosenkranz N, Loza K, Breisch M, Rostek A, Prymak O, Schürmeyer L, Westphal G, Köller M, Bünger J, Epple M, Sengstock C. Cell-biological effects of zinc oxide spheres and rods from the nano- to the microscale at sub-toxic levels. *Cell biology and toxicology* 2021; 769: 144575 doi: 10.1007/s10565-020-09571-z
23. Raulf M. Editorial: Occupational Allergies – Case Studies of Rare Triggers of Skin and Respiratory Diseases – Part II. *Allergologie* 2020; 43: 87–88 doi: 10.5414/ALX02139
24. Raulf M, Werfel T. Editorial: Allergological Expertise in demand in the Pandemic: News on Insect Venom Allergy and Allergy Diagnostics in COVID-19 Vaccination. *Allergologie* 2021; 44: 89–90
25. Ringbeck B, Bury D, Gotthardt A, Hayen H, Otter R, Weiss T, Bruning T, Koch HM. Human metabolism and urinary excretion kinetics of di-n-butyl adipate (DnBA) after oral and dermal administration in three volunteers. *Toxicology letters* 2021; 343: 11–20 doi: 10.1016/j.toxlet.2021.02.012
26. Sander I, Keller C, Czibor C, Meurer U, Merget R, Raulf M. Unusual allergen in a butcher with respiratory symptoms. *Allergologie select* 2020; 4: 105–109 doi: 10.5414/ALX02126E
27. Sucker K, Zschiesche W, Aziz M, Drews T, Hummel T, Raulf M, Weiss T, Bury D, Breuer D, Werner S, Friedrich C, Bünger J, Pallapies D, Brüning T. Naphthalene: irritative and inflammatory effects on the airways. *Int Arch Occup Environ Health* 2021; Epub ahead of Print doi: 10.1093/toxsci/kfg156
28. Tschersich C, Murawski A, Schwedler G, Rucic E, Moos RK, Kasper-Sonnenberg M, Koch HM, Brüning T, Kolossa-Gehring M. Bisphenol A and six other environmental phenols in urine of children and adolescents in Germany – human biomonitoring results of the German Environmental Survey 2014–2017 (GerES V). *Sci. Total Environ.* 2021; 763: 144615 doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.144615
29. Vorkamp K, Castaño A, Antignac J-P, Boada LD, Cequier E, Covaci A, Esteban López M, Haug LS, Kasper-Sonnenberg M, Koch HM, Pérez Lizardo O, Osite A, Rambaud L, Pinorini M-T, Sabbioni G, Thomsen C. Biomarkers, matrices and analytical methods targeting human exposure to chemicals selected for a European human biomonitoring initiative. *Environ Int* 2021; 146: 106082 doi: 10.1016/j.envint.2020.106082
30. Worm M, Raulf M, Werfel T. Editorial: Allergology and DGAKI – Joint start into the future. *Allergologie* 2021; 44: 1–2 doi: 10.5414/ALX02214
31. Zahradnik E, Sander I, Kleinmueller O, Lotz A, Liebers V, Janssen-Weets B, Kler S, Hilger C, Beine A, Hoffmeyer F, Nienhaus A, Raulf M. Animal allergen exposure levels in veterinary practices and homes of practice employees. *Allergologie* 2021; 44: 152

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

10 Jahre GESTIS-Stoffenmanager®

Online Jubiläumsveranstaltung,
15.–16. Juni 2021



2011 hat das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen

Unfallversicherung (IFA) den GESTIS-Stoffenmanager® online geschaltet. Seitdem steht dieses Onlinetool allen Interessierten zur Unterstützung bei der Gefährdungsbeurteilung im Gefahrstoffbereich zur Verfügung.

Im Rahmen der Jubiläumsveranstaltung des GESTIS-Stoffenmanager® soll zum einen zurückgeblickt, der aktuelle Status Quo erfasst und auch ein Blick in die Zukunft geworfen werden. Weiterführende Informationen: <http://www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/l/239>

Fokus Gefahrstoffe 2021

Online-Veranstaltung,
29.–30.06.2021

Die bekannten Veranstaltungsreihen „Symposium Gefahrstoffe Schlemma“ und „Sankt Augustiner Expertentreff Gefahrstoffe“ haben sich zusammengeschlossen und werden unter der gemeinsamen Marke „Fokus Gefahrstoffe“ fortgeführt. In diesem Jahr sollen aus dem breiten Spektrum chemischer Gefahrstoffe an Arbeitsplätzen und in Innenräumen die öffentlichen Gebäude und krebserzeugenden Arbeitsstoffe besonders betrachtet und in Plenarvorträgen und Workshops behandelt werden. Weiterführende Informationen: <http://www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/l/238>

Arbeitsmedizin

Die komplette Kursreihe „Arbeitsmedizin“ kann innerhalb von zwölf Monaten in Bochum absolviert werden.

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. Die Kurse stehen unter der Gesamtleitung des Institutsdirektors Prof. Dr. Thomas Brüning, Kursleitung Savo Neumann.

Ort: Bochum, IPA, Bürkle-de-la-Camp-Platz 1. Die Kurse finden aktuell aufgrund der SARS-CoV-2-Pandemie als Livestream über die elektronische Lernplattform „Ilias“ statt. Informationen unter Tel. 0251/929-2211 oder Fax 0251/929-2249.

Schriftliche Anmeldung erforderlich an: Akademie für ärztliche Fortbildung der ÄKWL und der KVWL, Postfach 4067, 48022 Münster, E-Mail: akademie@aekwl.de. Nutzen Sie den Online-Fortbildungskatalog, um sich für die Veranstaltungen anzumelden: www.aekwl.de

Block A	Block B	Block C
Block A/Modul I: 16.08.–25.08.2021	Block B/Modul III: 18.10.–27.10.2021	Block C/Modul V: 10.01.–19.01.2022
Block A/Modul II: 13.09.–22.09.2021	Block B/Modul IV: 22.11.–01.12.2021	Block C/Modul VI: 07.02.–16.02.2022

Symposium zu krebserzeugenden Stoffen

Livestream Web-Symposium 15.–16. Juni 2021

Die Sektion für Prävention in der chemischen Industrie der Internationalen Vereinigung für Soziale Sicherheit (IVSS) veranstaltet am 15. und 16. Juni 2021 ein Symposium zum Thema „Krebserzeugende Stoffe: Risiken, Maßnahmen, Prävention“. Vor dem Hintergrund einer forcierten Fortschreibung der „Krebsrichtlinie“ durch die EU-Kommission stehen krebserzeugende Gefahrstoffe am Arbeitsplatz sowohl national als auch auf europäischer Ebene aktuell im Fokus einer intensiven Diskussion. Die Veranstaltung spannt mit renommierten Referentinnen und Referenten einen umfassenden Bogen von der Vorschriftenseite über die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse bis hin zu erweiterten Präventionskonzepten, um entsprechende Berufskrankheiten zu verhindern. Die Teilnahme ist kostenlos. Eine vorherige Anmeldung ist notwendig: www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/l/231

**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