

# IPA JOURNAL

02/2021

❖ **Krebsrisiko im  
Feuerwehrdienst**

❖ **Leitlinie „Schichtarbeit“**  
Gesundheitliche Auswirkungen

❖ **Beruflich-bedingter Harnblasenkrebs**  
Diagnostik mittels Schnelltest



IPA-Journal als PDF

---

**Internet:** [www.ipa-dguv.de](http://www.ipa-dguv.de)  
Folgen Sie uns auf **Twitter:** [IPA\\_Forschung](#)

---



# Liebe Leserinnen und Leser

Die aktuellen Themen aus der Arbeit des IPA erscheinen ab dieser Ausgabe des IPA Journals im neuen Design. Nach über zehn Jahren haben wir einen Relaunch vorgenommen.

Über die vielfältigen Aufgaben des Instituts informieren wir Sie seit nunmehr 26 Jahren. Zunächst unter dem Namen „BGFA-Info“ und seit 2009 dann als „IPA Journal“. Das Journal hat sich wie die Arbeit des IPA kontinuierlich weiterentwickelt. Die Inhalte kommen gut an, wie unsere Lesendenbefragung im vergangenen Jahr gezeigt hat. Doch Lese- und Sehgewohnheiten verändern sich. Das neue Layout ist klarer und moderner geworden. Die bewährten Rubriken und Themenkomplexe haben sich aber nicht geändert. Auch im neuen Layout stehen für uns natürlich primär die Inhalte im Fokus. Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit können sich nur dann weiterentwickeln, wenn arbeitsmedizinische Forschung belastbare Ergebnisse liefert.

Unser Top Thema in dieser Ausgabe sind die Ergebnisse der gerade abgeschlossenen **„Studie zum Krebsrisiko im Feuerwehrdienst“**. Darin wurde mittels Human Biomonitoring bei Feuerwehreinsatzkräften die Aufnahme von krebserzeugenden Stoffen durch Brandrauche untersucht.

**Arbeitszeitgestaltung und Schichtarbeit** sind zwei wichtige Themen in unserer Gesellschaft. Insbesondere vor dem Hintergrund von Telearbeit und Homeoffice. Die neue S2k-Leitlinie „Gesundheitliche Aspekte und Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit“, an der auch Expertinnen und Experten aus dem IPA mitgearbeitet haben, beleuchtet die verschiedenen gesundheitlichen Auswirkungen.



Auch in dieser Ausgabe begleitet uns das Thema Corona-Pandemie weiterhin. Im Interview mit Dr. Anette Wahl-Wachendorf und Dr. Ingolf Hosbach geht es um die Rolle der **Betriebsmedizin während der Pandemie**.

Wie die **SARS-CoV-2-Pandemie** die Realisierung von Forschungsprojekten erschwert, beschreiben wir in unserem Beitrag aus der Praxis.

Ein Hinweis in eigener Sache: Zusätzlich zum IPA-Journal erscheint unser digitaler Newsletter **„IPA aktuell“**, damit informieren wir noch schneller, wenn es im IPA neue Forschungsergebnisse oder Entwicklungen gibt. Sie finden das IPA aktuell als reine Online-Ausgabe unter folgendem Link → <http://www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/1/265>. Seit Mitte 2020 sind bereits sieben Ausgaben erschienen.

Ich bin gespannt, wie das neu gestaltete IPA Journal bei Ihnen ankommt. Gerne können Sie uns an die E-Mail-Adresse [ipa@ipa-dguv.de](mailto:ipa@ipa-dguv.de) unter dem Stichwort „Relaunch IPA Journal“ ein Feedback zukommen lassen.

Eine interessante Lektüre wünscht Ihnen

*Thomas Brüning*

Ihr  
Thomas Brüning

## Impressum

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

**Verantwortlich:** Prof. Dr. Thomas Brüning, Institutsdirektor

**Redaktionsleitung:** Dr. Monika Zaghaw

**Redaktion:** Dr. Thorsten Wiethage, Dr. Monika Zaghaw

**Titelbild:** Sven Grundmann/Adobe.Stock.com

**Bildnachweis:** S.3: André Stephan/Morsey & Stephan;  
S. 6: Volker Wiciok/Lichtblick; S. 7: Heiko Küverling/  
Stock.adobe.com, Dr. Thorsten Wiethage; S. 8: Matze/  
Stock.adobe.com; S. 11: Werner/Stock.adobe.com; S. 13:  
mhp/Stock.adobe.com; S. 16: freeograph/Stock.adobe.  
com; S. 18: i-picture/Stock.adobe.com; S. 20: Fokussiert/  
Stock.adobe.com; S. 22: sebra/Stock.adobe.com; S. 23:  
A. Wahl-Wachendorf: Guido Kollmeier, I. Hosbach: Bernd  
Naurath/IPA; S. 27: Sascha Kreklau; S. 29: SCIENION  
GmbH; S. 30: Volker Wiciok/Lichtblick; S.31: romul014/  
Stock.adobe.com; S.33: Bernd Naurath/IPA; S. 34:  
Dr. Martin Lehnert/IPA; S. 36: Wirestock/Stock.adobe.  
com; S. 38: Yuri Arcurs/Stock.adobe.com

**Satz & Gestaltung:** 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

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.

# Inhalt



Der arbeitsmedizinische Fall:  
Harnblasenkrebs infolge einer  
beruflichen PAK-Einwirkung  
→ Seite 13



Humanstudien unter besonderen  
Bedingungen – Auswirkungen der  
Corona-Pandemie  
→ Seite 30



Interview:  
Die Rolle der Betriebsmedizin  
in der Pandemie  
→ Seite 22

Meldungen .....	6
<b>Top Thema</b>	
Krebsrisiko im Feuerwehrdienst .....	8
<b>Arbeitsmedizinischer Fall</b>	
Harnblasenkrebs infolge einer beruflichen PAK-Einwirkung in der ehemaligen Sowjetunion .....	13
<b>Aus der Forschung</b>	
Leitlinie „Gesundheitliche Aspekte und Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit“ .....	16
WOW – Empfehlungen zur Arbeitszeit- und Schichtplangestaltung .....	20
<b>Interview</b>	
Die Rolle der Betriebsmedizin in der Pandemie .....	22
<b>Aus der Forschung</b>	
Nicht-invasive Diagnostik von beruflich-bedingtem Harnblasenkrebs .....	27
<b>Aus der Praxis</b>	
Humanstudien unter besonderen Bedingungen .....	30
<b>Kongresse</b>	
Aktionsbündnis zur Minderung der Schweißrauchexposition .....	34
<b>Für Sie gelesen</b> .....	36
<b>Neue Publikationen aus dem IPA</b> .....	40
<b>Termine</b> .....	42

## Meldungen



## Spezialsprechstunden für Diagnostik und Therapie des Mesothelioms

Die Diagnostik und Behandlung des Mesothelioms – einer seltenen Tumorerkrankung, die im Wesentlichen durch Kontakt mit Asbest verursacht wird – ist komplex und stellt aktuell eine große Herausforderung dar. Gemeinsam mit der Deutschen Krebsgesellschaft (DKG) hat die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) Qualitätsanforderungen für die Diagnostik und Therapie von Mesotheliomen erarbeitet. Zertifizierte Lungenkrebszentren, die diese Anforderungen erfüllen, können sich ab sofort auch als sogenannte Mesotheliomeinheiten zertifizieren lassen und somit zur besseren Versorgung für Mesotheliomerkranke beitragen. Dem vorausgegangen war ein vom IPA mitorganisiertes DGUV Fachgespräch „Mesotheliomtherapie“, dessen Ziel es war, den Status quo der Therapie des malignen Mesothelioms darzustellen und den medizinisch-wissenschaftlichen Erfahrungsaustausch aller an der Therapie beteiligten Fachdisziplinen zu fördern. Die Beiträge des Fachgesprächs wurden jetzt in der Zeitschrift Pneumologie veröffentlicht.

➔ Zum Beitrag: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/a-1404-1562>



## Monika Raulf Mit-Herausgeberin der Zeitschrift Allergologie

Seit Anfang 2021 ist Prof. Monika Raulf, Leiterin des Kompetenz-Zentrums Allergologie/Immunologie des IPA, Mit-Herausgeberin der deutschsprachigen Zeitschrift „Allergologie“ und ihrer englischsprachigen Schwester-Online Zeitschrift „Allergologie select“. Die „Allergologie“ ist seit 2021 die offizielle Verbandszeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie (DGAKI). Die englischsprachige „Allergologie select“ ist in PubMedCentral gelistet und die dort publizierten Artikel stehen als Open Access zur Verfügung. Beide Zeitschriften haben die unabhängige und aktuelle Fortbildung aus dem interdisziplinären Fach der Allergologie im Fokus und greifen regelmäßig auch Themen aus dem Bereich beruflich bedingter Allergien auf. Gemeinsam mit Prof. Werfel ist Prof. Raulf für die wissenschaftliche Gestaltung der monatlich erscheinenden Zeitschrift verantwortlich.



*„Zertifizierte Lungenkrebszentren, die diese Anforderungen erfüllen, können sich ab sofort auch als sogenannte Mesotheliomeinheiten zertifizieren lassen.“*

DGUV Pressemeldung Mai 2021



## Antigen gegen weiteren Schimmelpilz verfügbar

Klimatische Veränderungen machen Bäume und Pflanzen anfälliger für Pathogene. Der Schimmelpilz *Cryptostroma corticale* verursacht die Rußrindenkrankheit an Ahornbäumen. Bei exponierten Beschäftigten kann wiederholtes Einatmen der Sporen eine exogen allergische Alveolitis (EAA) induzieren. Um dies möglichst frühzeitig zu erkennen, wurde am IPA ein *In-vitro*-Nachweis zur serologischen Messung der IgG-Antikörper auf *Cryptostroma corticale* Sporen und Pilzgeflecht entwickelt. *Cryptostroma corticale* findet man als neues IgG-Antigen im Anforderungsbogen des IPA für die Antigen-spezifische IgG-Bestimmung.

→ <http://www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/1/263>

## Pneumologie – persönlich und präzise

So lautete das Motto der 61. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP). Rund 3200 Teilnehmende hatten sich für den rein digitalen Kongress registriert. (→ [www.pneumologie-kongress.de](http://www.pneumologie-kongress.de)). Die Themenfelder der Arbeits- und Umweltmedizin wurden zusammen mit denen der Epidemiologie und Sozialmedizin durch die Sektion 3 der DGP vertreten. Die Sektion gestaltete vier der insgesamt fast 100 Symposien. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem IPA waren an folgenden klinischen Symposien aktiv beteiligt: „Berufskrankheiten-Forum“, „Kontroverse Gutachtenfälle aus der Arbeitsmedizin“, „COVID-19 als Berufskrankheit“, „Umweltmedizinisches Symposium: Schimmelpilze“ und „Seltene Allergien in der Pneumologie“. Weiter wurden Forschungsergebnisse als freie Vorträge in der Session „Aspekte der Arbeitsmedizin und Epidemiologie“ präsentiert. Im Rahmen des virtuellen Sektionstreffens erfolgte die Wiederwahl des Sektionssprechers Dr. Butsch-von der Heydt, Dortmund. Dr. Christian Eisenhawer aus dem IPA wurde zum stellvertretenden Sektionssprecher gewählt. Für den 25. bis 28. Mai 2022 ist der 62. Kongress der DGP als Präsenzveranstaltung in Leipzig geplant.



## Nachruf – Sönke Bock

Mit großer Betroffenheit haben wir die Nachricht aufgenommen, dass Sönke Bock am 10. August 2021 im Alter von 66 Jahren verstorben ist. Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit waren ihm ein großes Anliegen. Viele Jahre war er als Vertreter der Versicherten in der Selbstverwaltung der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung und der Berufsgenossenschaft Holz und Metall in führender Position gestalterisch aktiv. Sein besonderes Augenmerk galt dabei den gesundheitlichen Folgen der Asbestexposition. So war er zuletzt auch Vorsitzender des Bundesverbandes der Asbestose Selbsthilfegruppen e. V. und setzte sich hier für die Betroffenen und ihre Angehörigen mit seiner ganzen Kraft ein. Wir haben ihn als engagierten, immer an der Sache orientierten Menschen kennenlernen dürfen. Die Arbeit des IPA bei der Entwicklung von Verfahren zur Früherkennung von asbestbedingten Tumoren hat er mit großem Interesse unterstützt. Er war uns ein Partner, mit dem wir fernab sozialpolitischer Grenzen gemeinsam an dem Ziel für mehr Sicherheit und Gesundheit arbeiten konnten. Umso tragischer ist jetzt sein Tod. Unser Mitgefühl gilt seiner Familie. Wir werden sein Andenken in Ehren bewahren.

# Krebsrisiko im Feuerwehrdienst

Studie zum Biomonitoring von Feuerwehreinsatzkräften  
bei Realbränden abgeschlossen



Dirk Taeger, Stephan Koslitz, Birgit Heinrich, Tim Pelzl,  
Heiko U. Käfferlein, Dietmar Breuer, Thomas Brüning

*Im Jahr 2007 hat die internationale Krebsforschungsagentur (IARC) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) die Arbeit der Feuerwehreinsatzkraft als möglicherweise krebserregend eingestuft (Gruppe 2B) (IARC, 2010). Ein von der DGUV veranstaltetes Fachgespräch führte zur Initiierung des Projektes „Krebsrisiko für Feuerwehreinsatzkräfte: Strategien zur Expositionsvermeidung und -erfassung“. Ein Teilprojekt ist die Studie „Humanbiomonitoring von Feuerwehreinsatzkräfte bei Realbränden“. Im Rahmen dieses Projektes sollte untersucht werden, ob und wenn ja, wie viel von krebserzeugenden polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) im Feuerwehreinsatz bei der Brandbekämpfung, u. a. über die Haut von Feuerwehreinsatzkräfte aufgenommen werden. Für das Teilprojekt liegen jetzt die Ergebnisse vor.*





## Kurz gefasst

Die Arbeit als Feuerwehreinsatzkraft wurde von der IARC als möglicherweise krebserregend eingestuft.

Das Projekt zum Biomonitoring von Feuerwehreinsatzkräften untersuchte 217 Feuerwehreinsatzkräfte und Beschäftigte der Atemschutz- und Schlauchwerkstätten im Hinblick auf ihre Belastung durch Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Es zeigte sich, dass bei korrekt eingehaltenen Präventionsmaßnahmen, im Hinblick auf die Vermeidung einer Exposition gegenüber PAK, Brandeinsätze als sicher anzusehen sind.

## Situation in Deutschland

Die mehr als 1,4 Millionen hauptamtlichen und ehrenamtlichen Feuerwehreinsatzkräfte in Deutschland sind bei ihren Einsätzen einer Vielzahl von Gefährdungen ausgesetzt. Die Ergebnisse zu einem möglichen Krebsrisiko durch die Exposition gegenüber Gefahrstoffen wurden in verschiedenen Metaanalysen zusammengefasst und bewertet. Auch das IPA publizierte entsprechende Studien (Casjens et al. 2020; 2021). Alle Analysen stellten bisher keine Erhöhung des allgemeinen Risikos an Krebs zu erkranken beziehungsweise daran zu versterben fest. Für einzelne Krebsentitäten zeigen sich jedoch erhöhte Risiken im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung. Da es sich bei der Exposition im Rahmen der Brände um nicht planbare Ereignisse handelt, lagen in den zugrunde liegenden epidemiologischen Studien in der Regel keine Informationen über die tatsächliche Exposition vor, zum Beispiel von der Einsatzkraft im Brandeinsatz aufgenommenen Mengen an Schadstoffen. Eine Einordnung der aus einer solchen Exposition resultierenden möglichen gesundheitlichen Risiken ist daher schwierig. Generell kann nach den vorliegenden wissenschaftlichen Studien ein individuell erhöhtes Krebsrisiko durch die Brandbekämpfung nicht ausgeschlossen werden.

## Teilprojekt „Humanbiomonitoring“

Ziel des Teilprojekts „Humanbiomonitoring“ war es zu klären, ob und wenn ja, wie viel von krebserzeugenden polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK)

bei der Brandbekämpfung von Feuerwehreinsatzkräften aufgenommen werden. Die Ergebnisse sollen dazu beitragen, Strategien und Verhaltensweisen zu entwickeln, um eine wirksame Expositionsvermeidung im Einsatzalltag zu erreichen. Dazu wurde mittels Humanbiomonitoring die von der Einsatzkraft im Brandeinsatz aufgenommene Menge an PAK über den Biomarker 1-Hydroxypyren (1-OHP) im Urin bestimmt. Dieser ist ein Stoffwechselprodukt des PAK Pyren und steht stellvertretend für die Gruppe der PAK. Zu 1-OHP liegen zahlreiche Studien vor, die sowohl die Exposition aus der nicht beruflich belasteten Allgemeinbevölkerung als auch von beruflich mit PAK exponierten Beschäftigten in verschiedenen Branchen untersucht haben. Somit können diese Gruppen als Vergleichskollektive herangezogen werden. Zu Beginn der Studie lag nur eine Untersuchung aus Kanada vor, die Einsatzkräfte bei realen Brandeinsätzen mittels Biomonitoring untersucht hat (Caux et al. 2002). Zwischenzeitlich wurden zwei weitere Untersuchungen aus Kanada und den USA publiziert (Keir et al. 2017; Hoppe-Jones et al. 2021). Damit ist die am IPA durchgeführte Studie die erste europäische und weltweit erst vierte Studie zur inneren PAK-Belastung von Einsatzkräften der Feuerwehr unter realen Einsatzbedingungen.

## Messungen bei Einsatzkräften in Hamburg und Berlin

Im Rahmen des Projektes wurden Einsatzkräfte der Berufsfeuerwehren und der Freiwilligen Feuerwehren aus Hamburg und Berlin beprobt. Zudem wurden Beschäftigte in den Atemschutz- und Schlauchwerkstätten der Feuerwehren untersucht. Während einer Eingangsunter-suchung (Probe 1) wurde zunächst die persönliche Grundbelastung an 1-Hydroxypyren bestimmt. Nach einem Brandeinsatz wurden die teilnehmenden Einsatzkräfte gebeten zwei bis vier, sechs bis acht und zwölf Stunden nach der Ankunft auf der Wache Urin für weitergehende Analysen abzugeben. Ebenfalls wurde von allen Teilnehmenden nach dem Einsatz ein Fragebogen ausgefüllt, mit dem detaillierte Angaben zum Einsatz und Brand, wie Grad der Verrauchung und gewählte persönliche Schutzausrüstung erfasst wurden. Die Beschäftigten der Atemschutz- und Schlauchwerkstätten gaben entsprechende Proben nach Beendigung ihrer Schicht ab. Um die dermale Belastung gegenüber PAK während des Einsatzes einzuschätzen, trug ein Teilkollektiv unter der Einsatzkleidung Baumwollwäsche, bestehend aus Sturmhaube, Shirt, Hose, Handschuhe und Socken. Aus der getragenen Wäsche wurden nach dem Einsatz Stoffstücke

aus vorher definierten und zusätzlich aus augenscheinlichen stark verschmutzten Bereichen ausgestanzt und im Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA) auf PAK untersucht. Mögliche Kontaminationen der Baumwollunterwäsche können dabei als Hinweis auf eine dermale Exposition gegenüber PAK durch fehlende Schutzwirkung der Einsatzkleidung interpretiert werden.

Da keine Arbeitsplatzgrenzwerte für die 1-OHP Konzentration existieren, wurde für die Beurteilung der gemessenen Biomonitoring-Ergebnisse der „Biologische Arbeitsstoff-Referenzwert“ (BAR) der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe (MAK-Kommission) der Deutschen Forschungsgemeinschaft herangezogen. Der BAR beschreibt die rein umweltbedingte Hintergrundbelastung bei nicht beruflich gegenüber PAK exponierten Personen. Er nimmt keinen Bezug auf gesundheitliche Effekte. Für nicht rauchende Personen beträgt der BAR 0,3 µg 1-OHP/g Kreatinin. Da für rauchende Personen kein BAR existiert, wurde für die Studienteilnehmenden aus dem Umweltsurvey 1998 entsprechend das 95. Perzentil der rauchenden Allgemeinbevölkerung als Beurteilungsgröße (0,73 µg/g Kreatinin) für eine nicht beruflich bedingte Exposition gegenüber PAK festgesetzt. Zusätzlich wurde für die Bewertung der „Biological Exposure Index“ (BEI®) der US-amerikanischen Gesellschaft „American Conference of Governmental Industrial Hygienists“ (ACGIH) herangezogen. Dieser liegt bei 2,5 µg/L und dient der Beurteilung der gemessenen 1-OHP Werte in Bezug zu gesundheitlichen Effekten, hier die Schädigung der Erbsubstanz (DNA) durch PAK.

Zur Beurteilung einer möglichen dermalen Exposition durch PAK beziehungsweise deren Leitkomponente Benzo[a]pyren (BaP) zum Beispiel über kontaminierte Kleidung existieren ebenfalls keine Grenzwerte. Um die Höhe der PAK-Konzentrationen in den ausgestanzten Baumwollwäschestücken dennoch einordnen zu können, wurde als Bewertungsmaßstab die Verordnung (EU) 2018/1513 der Europäischen Kommission herangezogen. Dieser Bewertungsmaßstab beträgt derzeit 1 ppm (1.000 ng/g Stoff) und bezieht sich auf den Massegehalt an ausgewählten

krebserzeugenden PAK in Textilien. Ausgenommen von der Regelung sind jedoch unter anderem gebrauchte Kleidung und persönliche Schutzausrüstungen.

## Überwiegender Anteil der Proben unterhalb der Referenzwerte

In die Auswertung konnten 217 Personen der Feuerwehren eingeschlossen werden (Tabelle 1).

Während der Rekrutierungsphase des Projektes von Mai 2018 bis September 2020 wurden 70 Brandeinsätze im Rahmen der Studie von den Einsatzkräften dokumentiert. Die bei den Eingangsuntersuchungen gemessenen 1-OHP-Konzentrationen wurden als die Konzentrationen gewertet, die die Teilnehmenden in ihrem Alltag ohne

### Info

Das DGUV Projekt „Krebsrisiko für Feuerwehreinsatzkräfte: Strategien zur Expositionsvermeidung und -erfassung“ umfasst folgende Teilprojekte:

- Biomonitoring von Feuerwehreinsatzkräften bei Realbränden (FP 414)
- Entwicklung von Expositionsvermeidungsstrategien im Feuerwehreinsatz
- Entwicklung einer praxismgerechten Expositionsdocumentation/Anpassung der Zentralen Expositionsdatenbank (ZED)

Die Unfallkasse Baden-Württemberg (UKBW) leitet das Gesamtprojekt und stellt die Verbindung zum Fachbereich „Feuerwehren, Hilfeleistungen, Brandschutz“ und dessen Sachgebiet „Feuerwehren und Hilfeleistungsorganisationen“ der DGUV sicher. Das IPA koordinierte und führte in Zusammenarbeit mit dem IFA das Teilprojekt „Biomonitoring von Feuerwehreinsatzkräften bei Realbränden“ durch.

Merkmal	Gesamt	Berlin	Hamburg
Berufsfeuerwehr	176 (81,1 %)	74 (77,1 %)	102 (84,3 %)
Freiwillige Feuerwehr	33 (15,2 %)	15 (15,6 %)	18 (14,9 %)
Atenschutz- und Schlauchwerkstatt	8 (3,7 %)	7 (7,3 %)	1 (0,8 %)

Tab. 1 Aufteilung der Teilnehmenden nach Zugehörigkeit zu einer Funktionseinheit (n=217)

Brandereinsatz durch ihren Lebensstil aufnehmen. Die 1-OHP-Werte bei der Eingangsuntersuchung lagen im Bereich der Allgemeinbevölkerung, wobei individuell bei der Bewertung der Rauchstatus berücksichtigt wurde.

Abbildung 1 zeigt die 1-OHP-Konzentrationen zur Eingangsuntersuchung (Probe 1) und nach dem Einsatz (Proben 2-4) der 70 Teilnehmenden mit einem Brandereinsatz. Die überwiegende Anzahl der Brände waren Wohnungsbrände (n=50), der Rest entfiel auf Fahrzeugbrände, sonstige Brände im Freien (n=14), Großbrände (n=4), Brand in unterirdischen Anlagen (n=1), Vegetationsbrand (n=1). Bei den 70 Brandereinsätzen zeigte sich ein Anstieg der mittleren 1-OHP-Konzentration unabhängig von der Kreatinin-Adjustierung im Vergleich zur Eingangsuntersuchung. So lag die Anzahl der 1-OHP-Werte in den Urinproben nach dem Brandereinsatz deutlich häufiger oberhalb der Bestimmungsgrenze als vor dem Einsatz. Allerdings blieb der überwiegende Anteil der Proben in Abhängigkeit vom Rauchstatus der Teilnehmenden unterhalb der jeweiligen Referenzwerte. Nur eine Person wies nach dem Brandereinsatz Werte über dem BEI<sup>®</sup> auf. Bei den nicht-rauchenden und ex-rauchenden Teilnehmenden wiesen 20% und bei den Rauchenden 13% Werte über dem jeweiligen Beurteilungsmaßstab nach dem Brandereinsatz auf. Die 1-OHP Konzentrationen der Beschäftigten in den Atemschutz- und Schlauchwerkstätten lagen unterhalb der Beurteilungsmaßstäbe.

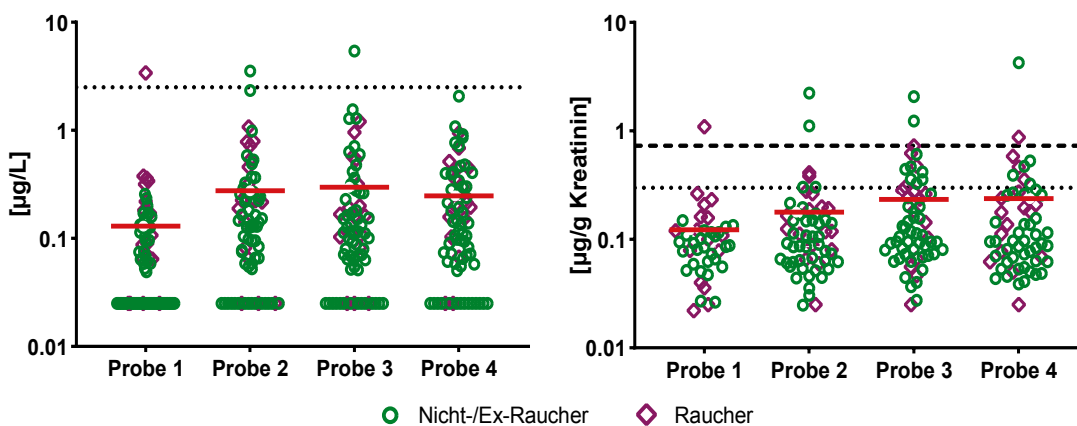
Ein Teilkollektiv von 14 Feuerwehreinsatzkräften bei der Brandbekämpfung und drei Beschäftigten in einer der Schlauch- und Atemschutzwerkstätten trug Baumwollkleidung unter der Schutzausrüstung bzw. Arbeitskleidung. Die Analyseergebnisse der Baumwollunterwäsche waren überwiegend unauffällig. Insbesondere die als krebserzeugend anzusehenden schwerer flüchtigen



höhermolekularen PAK wie Benzo[a]pyren wurden lediglich bei zwölf von 270 auswertbaren ausgestanzten Stoffstücken und in weitgehend geringen Konzentrationen bestimmt. Teilweise wurden auch höhere Konzentrationen an PAK quantifiziert, überwiegend in optisch auffällig verschmutzten Stellen der Baumwollunterwäsche. Jedoch lagen auch hier alle Konzentrationen unterhalb des zur Orientierung herangezogenen Beurteilungsmaßstabs.

### Bewertung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die derzeit eingesetzten Präventionsmaßnahmen wie korrekt angelegte, funktionsfähige Schutzkleidung und bedarfsgerechtes Tragen von umluftunabhängigem Atemschutz geeignet sind, Belastungen gegenüber krebserzeugenden PAK bei Feuereinsatzkräften zu minimieren. Dennoch konnten in der Studie auch einzelne Einsatzsituationen dokumentiert werden, in denen eine Überschreitung der Beurteilungsmaßstäbe von 1-OHP im Urin beobachtet werden konnte. Dies zeigt, dass die Einsatzkräfte während des Einsatzes per se gegenüber krebserzeugenden Gefahrstoffen wie PAK exponiert sein können. Insofern reihen sich die Ergebnisse



**Abb. 1**  
1-OHP Konzentrationen (mit Mittelwerten) vor (Probe 1) und nach den Einsätzen (Probe 2: 2–4 h, Probe 3: 6–8 h, Probe 4: 12 h) a) in  $\mu\text{g/L}$  (Linie bei 2,5  $\mu\text{g/L}$  zeigt BEI<sup>®</sup>-Wert) und b)  $\mu\text{g/g}$  Kreatinin (Linien bei 0,3  $\mu\text{g/g}$  und 0,73  $\mu\text{g/g}$  Kreatinin zeigen BAR für Nichtraucher und Referenzwert für Raucher)

dieser ersten europäischen Studie nahtlos in die bisherigen Ergebnisse der drei Studien aus dem nordamerikanischen Raum ein (Caux et al. 2002; Keir et al. 2017; Hoppe-Jones et al. 2021). Eine Überschreitung gesundheitsassoziierter Beurteilungswerte wie dem BEI®-Wert trat nur in ausgewählten Einzelfällen auf. Bei der Beurteilung möglicher daraus resultierender gesundheitlicher Risiken gilt es zu berücksichtigen, dass bei Feuerwehreinsatzkräften derartige Expositionen nicht jeden Tag und über das gesamte Berufsleben auftreten, wie es unter anderem bei gewerblichen PAK-Expositionen der Fall sein kann (Marczynski et al. 2009). Entsprechend ist davon auszugehen, dass auch das daraus resultierende Gesundheitsrisiko erheblich geringer ist, als bei regelmäßig langjährig gegenüber PAK-exponierten Beschäftigten, z. B. im Bereich von Kokereien oder der Herstellung von feuerfesten Materialien.

## Fazit

Insgesamt zeigen die Ergebnisse der Humanbiomonitoringuntersuchung, dass die derzeit eingesetzten Präventionsmaßnahmen, zu denen im Wesentlichen korrekt eingesetzte persönliche Schutzausrüstung gehört, geeignet sind, Belastungen gegenüber PAK zu minimieren. Hinsichtlich der PAK-Exposition ist die Tätigkeit als Feuerwehreinsatzkraft unter den gegenwärtigen Schutzbedingungen als sicher anzusehen. Einen weiteren Beitrag zum Minimierungsgebot nach Gefahrstoffverordnung liefern die Ergebnisse des anderen Teilprojektes „Entwicklung von Expositionsvermeidungsstrategien im Feuerwehreinsatz“. Dieses wurde bereits im Jahr 2020 in Form der

DGUV Information 205-035 *Hygiene und Kontaminationsvermeidung bei der Feuerwehr* und einem begleitenden Erklärfilm veröffentlicht. Darin enthalten sind unter anderem konkrete Beispiele, die den Feuerwehren aufzeigen, wie ein Expositionsvermeidungskonzept etabliert werden kann (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV); Koslitz et al. 2020).

## Ausblick

Die in der IPA-Biobank eingelagerten Blut- und Urinproben werden in einem Folgeprojekt auf weitere Schadstoffe wie Dioxine und Benzol untersucht. Zudem sollen zusätzliche Biomonitoringdaten bei Vegetationsbränden erhoben werden. Durch die Klimaerwärmung kam es auch in Deutschland in den letzten Jahren vermehrt zu diesen Brandereignissen. Hierzu bedarf es ebenfalls fundierter Erkenntnisse über die Exposition der Einsatzkräfte, um eine wirksame Expositionsvermeidung im Einsatzalltag zu erreichen.

### Die Autoren:

Prof. Dr. Dietmar Breuer, Birgit Heinrich

IFA

Prof. Dr. Thomas Brüning, Dr. Heiko U. Käfferlein, Stephan Koslitz, Dr. Dirk Taeger

IPA

Tim Pelzl

Fachbereich Feuerwehren, Hilfeleistungen, Brandschutz der DGUV

## Literatur

Casjens S et al. Cancer risks of firefighters: a systematic review and meta-analysis of secular trends and region-specific differences. *Int Arch Occup Environ Health* 2020; 93: 839–852.

Casjens S et al. Das Krebsrisiko von Feuerwehreinsatzkräften. Ein systematisches Review und Metaanalyse epidemiologischer Studien. *ASU* 2021; *ASU Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 2019; 56: 359–366.

Caux C et al. Determination of firefighter exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons and benzene during firefighting using measurement of biological indicators. *Appl Occup Environ Hyg* 2002; 17: 379–86.

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV): DGUV Information 205-035 „Hygiene und Kontaminationsvermeidung bei der Feuerwehr“. <https://publikationen.dguv.de/regelwerk/dguv-informationen/3730/hygiene-und-kontaminationsvermeidung-bei-der-feuerwehr>

Hoppe-Jones C et al. Evaluation of fireground exposures using urinary PAH metabolites. *J Exp Sci Environ Epidemiol* 2021; in press.

IARC. Painting, firefighting, and shiftwork. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, vol. 98, IARC 2010, Lyon.

Keir JLA et al. Elevated exposures to polycyclic aromatic hydrocarbons and other organic mutagens in Ottawa firefighters participating in emergency, on-shift fire suppression. *Environ Sci Technol* 2017; 51: 12745–12755.

Koslitz S et al. Krebsrisiko im Feuerwehrdienst – Studie und Empfehlungen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, BRANDSCHUTZ 2020; 8: 17–23.

Marczynski B et al. Occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons and DNA damage by industry: a nationwide study in Germany. *Arch Toxicol* 2009; 83: 947–957.



# Harnblasenkrebs infolge einer beruflichen PAK-Einwirkung in der ehemaligen Sowjetunion

Vorgehen bei fehlender Datenlage



Tobias Weiß, Thomas Brüning

*Bei der BK-Nr. 1321 „Harnblasenkrebs durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe“ ist eine beruflich bedingte inhalative Mindesteinwirkung Voraussetzung zur Anerkennung einer Berufskrankheit. In vielen Fällen wird im Rahmen der arbeitstechnischen Ermittlungen die kumulative Höhe der inhalativen Einwirkung anhand des BK-Reports „BaP-Jahre“ ermittelt. Dies ist jedoch nicht immer möglich, insbesondere wenn – wie im hier beschriebenen Fall – keine oder nur unzureichende Expositionsdaten für die gefährdenden Tätigkeiten vorhanden sind.*

Im vorliegenden Fall wurde bei einem Versicherten im Jahr 2017 im Alter von 86 Jahren ein Harnblasentumor diagnostiziert (Tumorstadium pTa G3 (high grade)). Therapeutisch wurde das erkrankte Gewebe abgetragen (transurethrale Resektion, TUR). Tumorrezidive waren zwischenzeitlich nicht aufgetreten. Das IPA erstellte

hierzu ein Zusammenhangsgutachten unter der Fragestellung einer BK-Nr. 1321 „Schleimhautveränderungen, Krebs oder andere Neubildungen der Harnwege durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe bei Nachweis der Einwirkung einer kumulativen Dosis von mindestens 80 Benzo[a]pyren-Jahren [( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) x Jahre]“.

## Gefährdende außerberufliche Einwirkungen

Zigarettenrauchen ist ein bedeutender Risikofaktor für die Entstehung von Harnblasenkrebs. So ist bereits der Konsum in Höhe von 15 Packungsjahren, dies entspricht einem Konsum von täglich einer Schachtel beziehungsweise 20 Zigaretten über einen Zeitraum von 15 Jahren, mit einem verdoppelten Risiko für die Entwicklung einer Harnblasenkrebskrankung assoziiert (Pesch et al. 2000). Der Versicherte gab an, dass er zeitlebens Nichtraucher war. Auch weitere außerberufliche Risikofaktoren wie zum Beispiel Schmerzmittelmissbrauch, eine Psoriasisbehandlung mittels Teerprodukten oder eine durchgemachte Bilharziose, hierbei handelt es sich um eine Wurmerkrankung, die durch Larven von Saugwürmern der Gattung Pärchenegel (*Schistosoma*) verursacht werden, wurden im Rahmen der Anamnese nicht ermittelt.

## Gefährdende berufliche Einwirkungen

Der Versicherte war zwischen 1950 und 1991 in der ehemaligen Sowjetunion in verschiedenen Unternehmen als Traktorist, Straßenbauer, Chemikalienverarbeiter und Schornsteinreiniger tätig. Nach eigenen Angaben hatte er über 32 Jahre regelmäßig in den Monaten Oktober bis April Altfreifen, Altöl und/oder Kautschuk in einer Tonne zur Beheizung einer Werkstatt verbrennen müssen. Dabei war er täglich in erheblichem Umfang Treibstoffen, verschiedenen Chemikalien, Teer und Ruß ausgesetzt. Daher sei von einer jahrzehntelangen erheblichen inhalativen wie auch dermalen Exposition gegenüber polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) auszugehen. Die Berechnung der kumulativen PAK-Exposition nach BK-Report 2/2013 „BaP-Jahre“ war nach Angaben des zuständigen Unfallversicherungsträgers aufgrund fehlender Expositionsdaten jedoch nicht möglich.

Die Tochter des Versicherten gab ergänzend an, dass der Vater während des gesamten Berufslebens deutlich mehr als 40 Stunden pro Woche gearbeitet hatte. Es sei regelmäßig an Samstagen, teilweise auch an Sonntagen, in den Sommermonaten auch von morgens bis Sonnenuntergang gearbeitet worden. An beziehungsweise in der Nähe der Feuertonne habe der Vater in der Winterzeit von 1945 bis 1968 von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang und von 1969 bis 1972 sechs Mal pro Woche 8 Stunden täglich gearbeitet.

## BK-Nr. 1321

PAK können gemäß der wissenschaftlichen Begründung des Ärztlichen Sachverständigenbeirats (ÄSVB) beim Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) beim Menschen Harnblasenkarzinome auslösen (BMAS 2016). Gemäß dieser Begründung kann eine Anerkennung als Berufskrankheit Nr. 1321 bei Einwirkung einer kumulativen Dosis von mindestens 80 Benzo[a]pyren-Jahren [ $(\mu\text{g}/\text{m}^3) \times \text{Jahre}$ ] erfolgen. In der Begründung zur Berufskrankheit heißt es, dass die inhalative Mindestdosis von 80 BaP-Jahren epidemiologisch über das verdoppelte Harnblasenkrebsrisiko in zwei Kohorten aus der Aluminiumherstellung nach dem Söderberg-Verfahren abgeleitet wurde. Beim Söderberg-Verfahren bestehen neben der PAK-Exposition auch erhebliche Expositionen gegenüber den aromatischen Aminen 2-Naphthylamin, 4-Aminobiphenyl und o-Toluidin, die ebenfalls beim Menschen Harnblasenkarzinome auslösen können (BK-Nr. 1301). Die genannten aromatischen Amine stammen ebenso wie die PAK aus den steinkohlenteerpech-haltigen Elektroden, die bei diesem Verfahren Anwendung finden. Daher beinhaltet die mit einem verdoppelten Risiko assoziierte BaP-Luftkonzentration beziehungsweise die daraus abgeleitete kumulative BaP-Dosis der BK-Nr. 1321 gleichzeitig eine Einwirkung von humankarzinogenen aromatischen Aminen. Eine Exposition gegenüber aromatischen Aminen wurde seitens des zuständigen Unfallversicherungsträgers allerdings im vorliegenden Fall nicht festgestellt. Auch konnte die Berechnung einer kumulativen inhalativen Einwirkung von PAK in Form sog. BaP-Jahre durch den Präventionsdienst aufgrund nicht vorhandener Expositionsdaten für die Expositionssituation des Versicherten nicht erfolgen.

Im vorliegenden Fall ließ sich jedoch orientierend abschätzen, inwieweit es wahrscheinlich ist, dass der Versicherte gegenüber PAK in Höhe von 80 BaP-Jahren inhalativ exponiert war. Für diese Wahrscheinlichkeits-Abschätzung war es zunächst notwendig, die in der Begründung zur BK-Nr. 1321 in der Mengeneinheit  $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{Jahre}$  vorliegende Mindestdosis in eine absolute, kumulative Dosis (in  $\mu\text{g}$ ) umzurechnen.

## Umrechnung BaP-Jahre in eine kumulative Dosis

80 BaP-Jahre [ $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{Jahre}$ ] entsprechen einer Arbeitsplatzkonzentration von  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an BaP für die Dauer von einem Arbeitsjahr mit 240 Arbeitstagen beziehungsweise im Mittel  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für die Dauer von 40 Jahren bei fünf Achtstunden-Arbeitsschichten pro Woche. Pro Achtstunden-Arbeitsschicht werden etwa  $10 \text{m}^3$  eingeatmet (DFG 1998).

Dies entspricht einem Atemvolumen von  $2.400\text{ m}^3$  pro Jahr. Das heißt, es werden bei 80 BaP-Jahren etwa  $192\text{ mg}$  an BaP eingeatmet ( $80\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3 \times 2.400\text{ m}^3 = 192.000\text{ }\mu\text{g}$ ).

### Orientierende Abschätzung der inhalativen Exposition

Der Versicherte hat nach den vorliegenden Unterlagen an beziehungsweise in der Nähe der Feuertonne jeweils in der Winterzeit von Oktober bis April in den Jahren zwischen 1945 und 1968 von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang und von 1969 bis 1972 (4 Jahre) sechsmal pro Woche acht Stunden täglich gearbeitet. Interpretiert man die Angabe „von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang“ als im Mittel  $6 \times 8$  Stunden pro Woche, so ergibt sich eine Dauer von etwa 4.540 Tagen unter Exposition. Dies wiederum entspricht einem Atemvolumen unter Exposition von etwa  $45.400\text{ m}^3$ . 80 BaP-Jahre entsprechen einer absoluten Menge an BaP von  $192.000\text{ }\mu\text{g}$  (s.o.). Um dieser Menge inhalativ ausgesetzt gewesen zu sein zu sein, hätte die Arbeitsplatzluft an der Heiztonne im Mittel etwa  $4,2\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$  an BaP enthalten müssen ( $192.000\text{ }\mu\text{g} / 45.400\text{ m}^3$ ).

### Bewertung der Expositionssituation

1989 wurde in Deutschland erstmals ein Grenzwert für BaP festgelegt, der bis Ende 2004 gültig war. Der Grenzwert war als Technische Richtkonzentration (TRK) definiert. Für die Strangpechherstellung und -verladung sowie den Ofenbereich von Kokereien galt ein Wert von  $5\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$  und im Übrigen von  $2\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Der Wert von  $5\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$  konnte in Kokereien an Arbeitsplätzen im Bereich des Oberofens sowie bei der Strangpechherstellung und der Strangpechverladung in diesem Zeitraum zum Teil technisch nicht eingehalten werden.

Die obige orientierende Abschätzung und deren Vergleich mit dem ehemaligen TRK-Wert sowie mit Messwerten aus dem BK Report 2/2013 machen deutlich, dass es sich bei den  $4,2\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$  aus der orientierenden Abschätzung um einen vergleichsweise geringen Wert handelt (DGUV 2013). Daher erscheint es als wahrscheinlich, dass durch das offene Beheizen des Arbeitsplatzes mittels einer mit Altfeifen, Altöl und Diesel befeuerten Tonne wahrscheinlich im Mittel BaP-Konzentrationen im Bereich oder eher noch oberhalb von  $4,2\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$  vorlagen. Somit ist es auch wahrscheinlich, dass im vorliegenden Fall durch die über mehrere Jahrzehnte andauernde Exposition die geforderte kumulative Dosis für die BK-Nr. 1321 erreicht wurde. Konkurrierende Ursachen, insbesondere ein Tabakkonsum lagen nach Aktenlage nicht vor.

Daher stand die aufgetretene Harnblasenkrebskrankung nach unserer Auffassung mit hinreichender Wahrscheinlichkeit in einem rechtlich wesentlichen Ursachenzusammenhang mit der beruflichen Tätigkeit des Versicherten. Es wurde deshalb die Anerkennung einer Berufskrankheit nach Nr. 1321 der Anlage zur Berufskrankheitenverordnung (BKV) vorgeschlagen.

### Fazit

Bei der BK-Nr. 1321 handelt es sich um eine Dosis-BK, bei der gemäß der Begründung des ärztlichen Sachverständigenbeirats für eine Anerkennung eine inhalative Mindestexposition in Höhe von 80 BaP-Jahre [ $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{Jahre}$ ] vorhanden gewesen sein muss. Sofern im Rahmen der arbeitstechnischen Ermittlungen aufgrund mangelnder Informationen eine Bestimmung der beruflichen PAK-Exposition anhand des BK-Reports „BaP-Jahre“ nicht möglich ist, kann gemäß obiger Vorgehensweise alternativ geprüft werden, inwieweit die Wahrscheinlichkeit besteht, dass die zu begutachtende Person im Bereich der geforderten Mindestdosis von 80 BaP-Jahren inhalativ exponiert gewesen sein konnte.

#### Die Autoren:

Prof. Dr. Thomas Brüning, Dr. Tobias Weiß  
IPA

#### Literatur

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS). Merkblatt zur BK 1321 Schleimhautveränderungen, Krebs oder andere Neubildungen der Harnwege durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe bei Nachweis der Einwirkung einer kumulativen Dosis von mindestens 80 Benzo(a)pyren-Jahren [ $\mu\text{g}/\text{m}^3 \times \text{Jahre}$ ]. BMAS 2016 [https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Berufskrankheiten/pdf/Begrueendung-Blasenkrebs-PAK.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Berufskrankheiten/pdf/Begrueendung-Blasenkrebs-PAK.pdf?__blob=publicationFile&v=6).

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). Die Bedeutung der Arbeitsleistung für die Inhalationskinetik. Toxikologisch-DFG – Deutsche Forschungsgemeinschaft, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe: Die Bedeutung der Arbeitsleistung für die Inhalationskinetik. Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründungen von MAK-Werten. Loseblattsammlung, 27. Lieferung. Verlag Wiley-VCH, Weinheim 1998

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV). BK Report BaP-Jahre. 2013 [www.dguv.de/publikationen](http://www.dguv.de/publikationen)

Pesch B et al. Occupational risk factors for renal cell carcinoma: agent-specific results from a case-control study in germany. Int J Epidemiol 2000; 29: 1014-1024



# Leitlinie „Gesundheitliche Aspekte und Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit“

Neue S2k-Leitlinie berücksichtigt verstärkt Fragen zur Reproduktion und zum Mutterschutz



Sylvia Rabstein, Claudia Terschüren, Volker Harth

*In der neuen S2k-Leitlinie „Gesundheitliche Aspekte und Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit“ wurden verschiedene gesundheitliche Endpunkte beleuchtet. In einem der Kapitel, an dessen Erarbeitung das IPA besonders beteiligt war, ist der wissenschaftliche Sachstand zum Thema Schichtarbeit und möglichen Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit und Fortpflanzung zusammengetragen. Anhand der Ergebnisse der Literaturrecherche wurde abgeleitet, was es hinsichtlich der Reproduktion bei Beschäftigten in Schichtarbeit zu beachten gibt.*

In Deutschland arbeiten etwa ein Fünftel aller Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen in Schichtarbeit (Statistisches Bundesamt (2020)). Vor allem die Arbeit in der Nacht beansprucht viele Beschäftigte stark. Seit Jahrzehnten werden sowohl die potentiellen Risiken als auch Präventionsansätze für die Verbesserung von Schichtarbeit wissenschaftlich untersucht. Das Spektrum ist dabei

breit: Bei der Betrachtung der Zusammenhänge zwischen Schichtarbeit und Gesundheit müssen sowohl die direkten Auswirkungen wie Schläfrigkeit oder Unfallrisiken, mögliche mittelfristige Endpunkte zum Beispiel Gewichtszunahme, Schlafstörungen oder Zyklusstörungen als auch der potentielle Zusammenhang mit chronischen Erkrankungen – hierunter auch Krebserkrankungen und



Diabetes – bedacht werden (Nielsen et al. 2018; IARC 2019; Sun et al. 2018). Das IPA befasst sich seit einigen Jahren im Rahmen von Kohorten-, Fall-Kontroll- und Feld-Studien mit den gesundheitlichen Auswirkungen der Schichtarbeit (Rabstein et al. 2019; Rabstein et al. 2014; Lehnert et al. 2018; Behrens et al. 2017). Es hat sich mit seiner breiten Expertise intensiv in die Erstellung der neuen Leitlinie zu Schichtarbeit eingebracht.

### Entstehung der Leitlinie „Schichtarbeit“

Eine erste Leitlinie zum Thema Schichtarbeit in der Stufe S1 wurde bereits im Jahr 2006 publiziert. Sie enthielt einen ersten Überblick zu verschiedenen Definitionen, Schichtsystemen, Rechtsnormen, Wirkungen von Schichtarbeit auf den Menschen und präventive und kompensatorische Maßnahmen (Seibt et al. 2006).

Federführende Fachgesellschaft für die neue Leitlinie „Gesundheitliche Aspekte und Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit“ mit Klassifikationsgrad S2k war die Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM), weitere fünf Fachgesellschaften waren beteiligt (AWMF online 2020). Die systematische Aufbereitung der Evidenz wurde in vielen Kapiteln auf S2e-Niveau umgesetzt. So wurden nicht nur die Schlüsselfragen und Suchstrings definiert, sondern zum Teil auch die Originalstudien nach formaler Methodik SIGN begutachtet, so dass die Auswahl der vorgestellten Literatur systematisch erfolgte (SIGN 2020). An der Erstellung der Leitlinie im Zeitraum zwischen 2013 bis 2020 waren über dreißig Expertinnen und Experten ehrenamtlich beteiligt. Koordiniert wurde die Arbeit durch Prof. Dr. Volker Harth und Dr. Claudia Terschüren vom Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin in Hamburg (ZfAM). Die Leitlinie umfasst insgesamt 16 Kapitel. Zehn Kapitel befassen sich inhaltlich mit gesundheitlichen Themenfeldern, die die wissenschaftlichen Kenntnisse zum Zusammenhang zwischen Schichtarbeit, gesundheitlichen Endpunkten und Erkrankungen beschreiben. Die Themenfelder reichen von Schlafstörungen über Unfälle, Work-Life-Balance, Herz-Kreislauf-Störungen, Stoffwechselerkrankungen, psychische und neuronale Erkrankungen, muskuloskeletale Erkrankungen sowie Krebserkrankungen bis hin zu Reproduktion (Harth und Terschüren 2021).

### Kurz gefasst

Rund ein Fünftel der Beschäftigten arbeitet in Deutschland in Nacht- oder Schichtarbeit.

Ende 2020 wurde die S2k-Leitlinie „Gesundheitliche Aspekte und Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit“ veröffentlicht.

Neben den verschiedenen Themenfeldern wie z. B. Unfällen oder Krebserkrankungen behandelt die Leitlinie auch Fragen zum Einfluss auf die Reproduktion.

### Zyklusstörungen, Endometriose und Fruchtbarkeit

Systematisch und anhand von zuvor festgelegten Kriterien für die Einschätzung der methodischen Qualität der Originalstudien (nach SIGN) wurde in einem eigenen Kapitel auch die wissenschaftliche Evidenz zum Thema Reproduktion zusammengefasst. In der dazu gefundenen Literatur wird berichtet, dass durch die mit Schichtarbeit verbundenen Störungen im Metabolismus – möglicherweise durch veränderte Lichtexpositionen in der Nacht – hormonelle Veränderungen und Störungen im Menstrationszyklus verbunden sein können. Eine verringerte Fruchtbarkeit wird in verschiedenen wissenschaftlichen Studien auch mit Endometriose in Verbindung gebracht oder zum Teil sogar gleichgesetzt. Die Endometriose ist eine der häufigsten gynäkologischen Erkrankungen, die – wenn auch gutartig – oftmals sehr schmerzhaft ist. Sie kann durch das organübergreifende infiltrative Wachstum endometriumartiger Zellverbände außerhalb der Gebärmutterhöhle zu Unfruchtbarkeit führen.

In nur wenigen Studien, die den Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Schichtsystemen und der Zeit bis zum Auftreten einer Schwangerschaft untersuchten, wurden die jeweiligen Schichtsysteme der Beschäftigten nach Berufstätigkeiten im Detail erfasst. Die Ergebnisse dieser Studien sind zudem widersprüchlich. Insbesondere wenn man weitere Faktoren, die mit Unfruchtbarkeit in Verbindung gebracht werden können, berücksichtigt, zeigen sich keine erhöhten Effektschätzungen für Schichtarbeit mehr. Einschränkungen in der Qualität der Originalstudien in Bezug auf die Bewertung der Fragestellung sind im Wesentlichen darin zu sehen, dass diese verschiedenen weiteren Einflussfaktoren oftmals nicht ausreichend untersucht wurden. Gerade bei länger andauerndem unerfülltem Kinderwunsch wäre nicht nur

die aktuelle Tätigkeit, sondern auch die retrospektive Erhebung der Schichtarbeitsbiografie – zumindest der letzten Jahre – wichtig. Ein Zusammenhang kann anhand der Evidenz aus den vorliegenden Studien jedoch auch nicht ausgeschlossen werden. Insbesondere für Wechsel- schichten mit Nachtschichten gibt die Literatur Hinweise auf einen Zusammenhang mit Zyklusstörungen, die mit Unfruchtbarkeit in Verbindung gebracht werden können. Zu einem möglichen Zusammenhang zwischen der Tätigkeit in Schichtarbeit und der Entwicklung einer Endometriose gibt es nur sehr wenige Studien. Die wissenschaftliche Datenlage muss insgesamt als unzureichend eingeschätzt werden. Zugleich gibt es in den recherchierten Studien aber auch Anhaltspunkte für einen entsprechenden Zusammenhang, insbesondere bei häufigen Nachtschichten. In der S2k-Leitlinie wird daher bei bestehendem Kinderwunsch mit entsprechender Behandlung der Frau, insbesondere bei diagnostizierten Zyklusstörungen oder Endometriose, empfohlen, die Tätigkeit in Schichtarbeit mit dem behandelnden Gynäkologen zu thematisieren und gegebenenfalls darauf hinzuwirken, die Tätigkeit in Schichtarbeit auszusetzen.



### Schwangerschaft, Fötus und Mutterschutzgesetz

Verschiedene Studien untersuchten auch, ob ein geringes Wachstum eines Fötus, das Geburtsgewicht oder der Zeitpunkt der Entbindung mit Schicht- oder Nachtarbeit assoziiert sind. Hintergrund ist auch hier, dass circadiane Störungen das hormonelle Gleichgewicht möglicherweise beeinflussen könnten. In der Schwangerschaft regeln

#### Info

Leitlinien der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (AWMF) werden nach einem festgelegten Regelwerk für die Zusammenstellung der wissenschaftlichen Kenntnisse erarbeitet. Nach einer speziellen Systematik (S) werden die Leitlinien in verschiedene Klassifikationsgrade unterteilt – von S1 über S2e oder S2k nach S3.

verschiedene circadiane Rhythmen neben Blutdruck und Körpertemperatur auch intra-amniotischen Flüssigkeitsdruck und Gebärmutterkontraktion. Unter anderem moduliert mütterliches Melatonin in der Schwangerschaft auch den Redox-Status in der Plazenta. Vor diesem Hintergrund wurde in der Leitlinie entsprechend die wissenschaftliche Literatur zu veränderten Schwangerschaftsverläufen wie Prä-Eklampsie, beziehungsweise zu Neugeborenen wie zu klein für Gestationsalter (small for gestational age, SGA), geringes Geburtsgewicht und Frühgeburt zusammengetragen. Während aufgrund der wissenschaftlichen Sachlagen zu Prä-Eklampsie und SGA keine Empfehlungen gegeben werden konnten, zeigten sich für geringes Geburtsgewicht und für Frühgeburten Hinweise auf tendenziell erhöhte Risiken bei Schicht- und Nachtarbeit in der Schwangerschaft. In der Leitlinie wird daher für Schwangere empfohlen, eine Tätigkeit in Nachtarbeit zu vermeiden.

### Aktuelle Sachlage und Ausblick

Als eines der früh ausgewählten Themen bei der Erstellung der Leitlinie wurde das evidenzbasierte Kapitel zu Reproduktion bereits im Jahr 2016 finalisiert. Neuere Studien zeigen weiterhin ein inkonsistentes Bild der Risikoschätzer. So zeigte beispielsweise im Hinblick auf Frühgeburten eine registerbasierte dänische Studie keinen Zusammenhang mit Schichtarbeit (Specht et al. 2019). Verschiedene neuere Studien legen Zusammenhänge zwischen Schlaf- und Zyklusstörungen bei Schichtarbeiterinnen und unerfülltem Kinderwunsch nahe, die man in zukünftigen Studien detaillierter untersuchen sollte (Willis et al. 2019; Kang et al. 2019). Nicht unerwähnt bleiben sollte, dass im Verlauf der Leitlinienerstellung das Mutterschutzgesetz (MuSchG) reformiert wurde. Es trat zum 1. Januar 2018 in Kraft und sieht vor, dass Betriebe eine schwangere oder stillende Frau nicht zwischen 20 und 6 Uhr beschäftigen dürfen. Unter bestimmten

Voraussetzungen kann eine Beschäftigung zwischen 20 und 22 Uhr jedoch genehmigt werden: Wenn sich die Frau dazu ausdrücklich bereit erklärt und keine gesundheitlichen Gründe oder auch Gefährdungen durch Alleinarbeit der Frau dagegensprechen. Die informierte Selbstbestimmung steht hier besonders im Vordergrund. Auch in Zeiten mit gesteigerter Erreichbarkeit und Homeoffice sollten Schwangere darauf achten, dass überlange Arbeitszeiten und Arbeiten bis in den späten Abend vermieden werden.

Die Leitlinie ist auf der Website der AWMF unter [www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/002-030.html](https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/002-030.html) abrufbar.

#### Die Autoren:

Dr. Sylvia Rabstein  
IPA

Prof. Dr. Volker Harth,  
Dr. Claudia Terschüren

**Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM); Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE)**

## Literatur

AWMF. Leitlinie Gesundheitliche Aspekte und Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit. Registernummer 002 - 030. 2020. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/002-030.html>, zuletzt geprüft am 05.05.2021.

Behrens T, Rabstein S, Wichert K, Erbel R, Eisele L, Arendt M et al. Shift work and the incidence of prostate cancer. A 10-year follow-up of a German population-based cohort study. *Scand J Work Environ Health* 2017; 43: 560–568. DOI: 10.5271/sjweh.3666.

Harth V, Terschüren C. AWMF-Leitlinie „Gesundheitliche Aspekte und Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit“. Zusammenfassung der Leitlinie. *ASU* 2021; 5: 291–292. <https://www.asu-arbeitsmedizin.com/wissenschaft/zusammenfassung-der-leitlinie-awmf-leitlinie-gesundheitliche-aspekte-und-gestaltung>.

IARC Monographs Vol 124 group. Carcinogenicity of night shift work. *Lancet Oncol* 2019; 20: 1058–1059. DOI: 10.1016/S1470-2045(19)30455-3.

Kang WY, Jang KH, Hyeong M, Ahn JS, Park WJ. The menstrual cycle associated with insomnia in newly employed nurses performing shift work: a 12-month follow-up study. *Int Arch Occup Environ Health* 2019; 22: 227–235. DOI: 10.1007/s00420-018-1371-y.

Lehnert M, Beine A, Burek K, Putzke S, Schlösser S, Pallapies D et al. Vitamin D supply in shift working nurses. *Chronobiol Int* 2018; 35: 724–729. DOI: 10.1080/07420528.2018.1424719.

Nielsen HB, Larsen AD, Dyreborg J, Hansen AM, Pompeii LA, Conway SH et al. Risk of injury after evening and night work – findings from the Danish Working Hour Database. *Scand J Work Environ Health* 2018; 44: 385–393. DOI: 10.5271/sjweh.3737.

Rabstein S, Burek K, Lehnert M, Beine A, Vetter C, Harth V et al. Differences in twenty-four-hour profiles of blue-light exposure between day and night shifts in female medical staff. *Sci Total Environ* 2019; 653: 1025–1033. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.10.293.

Rabstein S, Harth V, Justenhoven C, Pesch B, Plöttner S, Heinze E et al. Polymorphisms in circadian genes, night work and breast cancer: results from the GENICA study. *Chronobiol Int* 2014; 31: 1115–1122. DOI: 10.3109/07420528.2014.957301.

Seibt A, Knauth P, Griefahn B. Arbeitsmedizinische Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e. V. Nacht- und Schichtarbeit. *ASU* 2006; 41: 390–397. Online verfügbar unter [https://www.asu-arbeitsmedizin.com/sites/default/files/ulmer/de-asu/document/file\\_201155.pdf](https://www.asu-arbeitsmedizin.com/sites/default/files/ulmer/de-asu/document/file_201155.pdf).

SIGN. Scottish Intercollegiate Guideline Network. Checklists. 2020. Online verfügbar unter <https://www.sign.ac.uk/what-we-do/methodology/checklists/>, zuletzt geprüft am 09.07.2021.

Specht IO, Hammer PE, Flachs EM, Begtrup LM, Larsen AD, Hougaard KS et al. Night work during pregnancy and preterm birth – A large register-based cohort study. *PloS one* 2019; 14: e0215748. DOI: 10.1371/journal.pone.0215748.

Statistisches Bundesamt (Destatis). Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Erwerbsbeteiligung der Bevölkerung. Ergebnisse des Mikrozensus zum Arbeitsmarkt – 2019. Fachserie 1, Reihe 4.1. 2020. Online verfügbar unter [https://www.destatis.de/DE/Service/Bibliothek/\\_publikationen-fachserienliste-1.html](https://www.destatis.de/DE/Service/Bibliothek/_publikationen-fachserienliste-1.html), zuletzt aktualisiert am 28.08.2019, zuletzt geprüft am 20.07.2021.

Sun M, Feng W, Wang F, Li P, Li M et al. Meta-analysis on shift work and risks of specific obesity types. *Obesity Rev* 2018; 28–40. DOI: 10.1111/obr.12621.

Willis SK, Hatch EE, Wesselink AK, Rothmann KJ, Mikkelsen EM, Wise LA. Female sleep patterns, shift work, and fecundability in a North American preconception cohort study. *Fertil Steril* 2019; 111: 1201-1210.e1. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2019.01.037.



## WOW

Eine skandinavische Forschungsinitiative veröffentlicht Empfehlungen zur Arbeitszeit- und Schichtplangestaltung



Sylvia Rabstein

*Im November 2020 wurden im Rahmen einer virtuellen Konferenz Empfehlungen des Projekts „Working hours, health, well-being and participation in working life“ (WOW) vorgestellt.*

Insgesamt 50 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiteten seit 2015 an dem Projekt „Working hours, health, well-being and participation in working life“ – kurz WOW. Zielstellung war die Entwicklung evidenzbasierter Modelle und Lösungen für die Arbeitszeitgestaltung, um Gesundheit, Wohlbefinden und Beschäftigungsfähigkeit in Skandinavien zu fördern (WOW 2020). Relevante Trends in der Arbeitszeitgestaltung in Finnland, Dänemark, Norwegen und Schweden sollten aufgedeckt und gesellschaftliche sowie sozioökonomische Unterschiede untersucht werden. Dabei sollten vor allem vulnerable Gruppen hinsichtlich der Arbeitszeitgestaltung identifiziert werden. Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler konnten hierfür auf umfangreiche prospektive Kohorten aus Dänemark, Finnland, Norwegen und Schweden zurückgreifen. Dazu gehören die *Danish Working Hour Database* (DWHD, Dänemark), die *Finnish Public Sector Study* (FPS, Finnland) die *Survey of Shift Work, Sleep and Health* (Norwegen) und die *Longitudinal Occupational Survey of Health* (Schweden). Dabei umfasst allein die DWHD Daten von über 250 000 Beschäftigten mit umfangreichen täglichen Arbeitszeitdaten im

Zeitraum von 2007 bis 2019 und die FPS Daten von über 400 000 Beschäftigten. Dennoch wurde deutlich, dass die wissenschaftliche Evidenz im Hinblick auf viele Fragestellungen zur Gestaltung der Schichtarbeit begrenzt ist. Konsens besteht in Bezug auf Empfehlungen, die auch im Einklang mit bereits formulierten Empfehlungen in Deutschland stehen. Hierzu zählen insbesondere die Ende 2020 veröffentlichte arbeitsmedizinische Leitlinie zur Gestaltung von Schicht- und Nachtarbeit (AWMF S2k Leitlinie 2020) (s. S. 16) sowie die Empfehlungen der Unfallversicherungsträger zur Schichtarbeit (DGUV Information 206-024). Präferiert werden demnach maximal drei aufeinander folgende Nachtschichten, eine maximale Nachtschichtdauer von neun Stunden und schnell rotierende Schichtsysteme unter Einhaltung der arbeitsfreien Intervalle zwischen aufeinanderfolgenden Schichten von mindestens elf Stunden.



Zielstellung des WOW-Projekts war die Entwicklung evidenzbasierter Modelle und Lösungen für die Arbeitszeitgestaltung, um Gesundheit, Wohlbefinden und Beschäftigungsfähigkeit in Skandinavien zu fördern

Nicht nur Schichtarbeit sondern auch andere damit in Verbindung stehende Themen werden bei WOW behandelt. Hinsichtlich der Arbeitszeiten in den nordischen Staaten wird empfohlen, vor allem verständliche und umsetzbare Regelungen für die Arbeitszeitgestaltung zu finden. Dies umfasst neben dem Zugang zu arbeitsmedizinischer Betreuung auch die Sicherstellung eines flexiblen Zugangs zur Kinderbetreuung, da dies ein wichtiger Baustein für die Work-Life-Balance von Schichtarbeitenden ist. Weiterhin beinhaltet eine nachhaltige Gestaltung von Arbeitszeit auch die Berücksichtigung unterschiedlicher Lebensphasen. Als wöchentliche Arbeitszeit wird ein Maximum von 48 Stunden empfohlen. Positive Effekte haben Studien gezeigt, bei denen die Arbeitszeit z. B. auf sechs Stunden

am Tag reduziert wurde. Weitere Themen sind Schichtplanempfehlungen zur Erhaltung der physischen und psychischen Gesundheit, flexible Arbeitszeiten und Arbeitszeitkontrolle, Fatigue-Management und Therapien und Interventionen für die Prävention des Schichtarbeitersyndroms. Nicht für alle erörterten Themenkomplexe konnten eindeutige Empfehlungen ausgesprochen werden. Oft fehlen hierfür aufgrund von vielfältigen Schichtsystemen, Unterschieden in den Arbeitsanforderungen und -bedingungen, individuellen Einflussfaktoren sowie zu wenigen Interventionsstudien zur Wirksamkeit von Verbesserungsansätzen die wissenschaftliche Grundlage.

**Die Autorin:**  
Dr. Sylvia Rabstein  
IPA

### Literatur

AWMF S2k Leitlinie (2020): Gesundheitliche Aspekte und Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit. Registernummer 002 - 030. Online verfügbar unter <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/002-030.html>, zuletzt aktualisiert am 28.08.2019, zuletzt geprüft am 16.02.2021.

DGUV Information 206-024: Schichtarbeit – (k)ein Problem? DGUV 2018. Online verfügbar unter <https://publikationen.dguv.de/regelwerk/dguv-informationen/3233/schichtarbeit-k-ein-problem>.

WOW (2020): Working Hours, Health, Well-Being and Participation in Work-Live. Summary of the key WOW recommendations. WOW (2015–2019). Online verfügbar unter <https://www.ttl.fi/en/summary-of-the-key-wow-recommendations/>, zuletzt aktualisiert am 13.11.2020, zuletzt geprüft am 16.02.2021.



Das DGUV Infoblatt fasst die Ergebnisse der WOW-Studie unter dem Titel „Arbeitszeitgestaltung, Gesundheit und Wohlbefinden“ zusammen. → <https://publikationen.dguv.de/uebergreifende-themen/4180/arbeitszeitgestaltung-gesundheit-und-wohlbefinden>

## Interview



## Die Rolle der Betriebsmedizin in der Pandemie



Interview mit Dr. Anette Wahl-Wachendorf und Dr. Ingolf Hosbach

*Die SARS-CoV-2-Pandemie hat die Gesellschaft und damit auch unser Arbeitsleben seit Anfang 2020 wesentlich geprägt. Inzwischen zeigen die Impfungen einen positiven Effekt auf den Verlauf der Pandemie. Zeit einmal zurückzuschauen und gemeinsam mit Dr. Anette Wahl-Wachendorf und Dr. Ingolf Hosbach zu reflektieren, wo die Betriebsmedizin sich erfolgreich eingebracht hat, wo es Nachbesserungsbedarf gibt und was man gerade im Hinblick auf die Betriebsmedizin bei zukünftigen Pandemien besser machen kann.*

### **Wie schätzen Sie die Rolle der Betriebsmedizin in der Pandemie ein?**

**Dr. Anette Wahl-Wachendorf:** Die Betriebsmedizin erlebt gerade eine große Wertschätzung. Themen, wie Hygiene und Pandemiepläne, die früher in den Betrieben gerne mal vernachlässigt wurden, erfahren heute eine größere Aufmerksamkeit. Betriebsmediziner und Be-

triebsmedizinerinnen sind gefragtere Ansprechpersonen sowohl von Seiten der Unternehmensleitung als auch der Belegschaft.

**Dr. Ingolf Hosbach:** Dies kann ich aus meinem betriebsmedizinischen Alltag in einem Klinikum nur bestätigen. Von Anfang waren wir hier Hauptansprechpartner



Dr. med. Anette Wahl-Wachendorf



Dr. med. Ingolf Hosbach

rund um alle Fragen der Pandemie. Das Bergmannsheil als Maximalversorger erhielt schon früh die ersten an Corona erkrankten Patientinnen und Patienten. Die Betriebsmedizin war vorbereitet, man konnte agieren und musste nicht reagieren. Gleichzeitig galt es für die Betriebsmedizin immer einen gewissen Wissensvorsprung zu haben. Täglich liefen Hunderte Anrufe im Sekretariat der Betriebsmedizin auf. Deshalb haben wir die Informationen, soweit vorhanden, auch über andere Kanäle wie Intranet, Pandemieplan etc. verteilt, um so zumindest teilweise eine gewisse Entlastung zu schaffen.

### **Weshalb ist die Betriebsmedizin so wichtig bei der Bekämpfung einer Pandemie?**

**Dr. Ingolf Hosbach:** Alle Bereiche des Uni-Klinikums mussten voll funktionsfähig sein. Es galt also nicht nur die ärztlich-pflegerische Versorgung zu gewährleisten, sondern auch die gesamte Infrastruktur. Zu Beginn der Pandemie, als es noch keinen Impfstoff gab, war dies eine reine Frage des Arbeitsschutzes. Wir haben uns hier vor allem auf Persönliche Schutzausrüstungen (PSA) und die Testung symptomatischer Personen konzentriert. Schon im Februar 2020 haben wir den Bestand an Schutzkleidung und vor allem Masken aufgestockt. Im Hochsommer 2020 zeigte sich einmal mehr, wie wichtig die Betriebsmedizin ist: Im Vergleich zur Krankenhaushygiene, die den Patientenschutz zentral sieht, haben wir auch darauf geachtet, wie z. B. die Beschäftigten in unklimateilisierten Räumen in flüssigkeitsdichten Kitteln klarkommen. Es galt, die beste Balance zwischen Arbeitsschutz und Patientenschutz zu finden. Dabei haben wir neben dem ausnahmslosen jederzeitigen Gebrauch von Masken v. a. auf die Testung symptomatischer Personen gesetzt und selber durchgeführt. Dass die Arbeitsschutz-Strategie erfolgreich war, zeigen die Zahlen: So lag zum Jahreswechsel 2020/2021 die Zahl der Erkrankten und positiv Getesteten bei unseren Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen nur bei 15 % des Wertes ähnlich großer Häuser.

**Dr. Anette Wahl-Wachendorf:** Die Betriebsärztinnen und -ärzte haben die Ängste der Beschäftigten aufgegriffen und sie beraten. Dabei hat sich die Einführung der Arbeitsmedizinischen Empfehlung (AME) (s. Infokasten 1) für besonders Schutzbedürftige, zu denen zum Beispiel ältere Personen und Menschen mit Vorerkrankungen zählen, als besonders nützlich erwiesen. Bei der AME wurden die Empfehlungen des RKI auch auf Betriebe runtergebrochen. Sie wurde in der Rekordzeit von sechs Wochen fertig gestellt und publiziert und bot gerade auch für die Betriebsärztinnen und Betriebsärzte in ihrer täglichen Beratungspraxis eine wertvolle Hilfestellung.

### **Herr Dr. Hosbach, in die Impfstrategie wurden die Betriebsärztinnen und Betriebsärzte – die Kliniken einmal ausgenommen – erst sehr spät eingebunden. Wäre hier nicht auch eine frühzeitigere Einbindung in die Impfstrategie des Bundes möglich und vielleicht auch sinnvoller gewesen?**

**Dr. Ingolf Hosbach:** Eine frühzeitigere Einbindung aller Betriebsärztinnen und -ärzte wäre sicherlich sinnvoller gewesen. Dies zeigen auch meine Erfahrungen in einem Krankenhaus mit rund 2.000 Beschäftigten. Wir erhielten den ersten Impfstoff im Januar und hatten bereits im März allen impfwilligen Beschäftigten mindestens die erste Dosis des Impfstoffs verabreicht. Im Juni waren 96,2% der Beschäftigten vollständig geimpft. Durch diese frühe Durchimpfung ist es uns als Betriebsmedizin einerseits gelungen, die vulnerablen Patientengruppen besser zu schützen. Andererseits konnten wir den Beschäftigten ein wenig die Sorge nehmen, selbst schwer an COVID zu erkranken. Bei allem darf man aber nicht vergessen, dass diese Strategie natürlich immer nur dann von Erfolg gekrönt ist, wenn auch genügend Impfstoff zur Verfügung gestellt wird. Darin sehe ich auch einen der Hauptgründe, warum die Betriebsmedizin nicht früher in die allgemeine Impfstrategie miteingebunden wurde.



## „Über 50 % der rund 12.000 Betriebsärztinnen und Betriebsärzte haben ihre Bereitschaft bekundet, an der Impfkampagne teilzunehmen.“

Dr. Anette Wahl-Wachendorf

### **Frau Wahl-Wachendorf, wie schätzen Sie die Kapazitäten der Betriebsmedizin bei der Einbindung in die Impfstrategie ein auch im Hinblick auf zukünftige Impfungen?**

**Dr. Anette Wahl-Wachendorf:** Im Gegensatz zu den Hausärzten, von denen sich nur ein Drittel an der Impfkampagne beteiligen, haben über 50 % der rund 12.000 Betriebsärztinnen und Betriebsärzte ihre Bereitschaft bekundet. Diese Ressourcen sind aber natürlich auch nur dadurch vorhanden, dass im Sinne einer Priorisierung verschiedene Aufgaben der Betriebsmedizin in den Unternehmen nach hinten gestellt wurden. Jedoch darf das Thema Impfen nicht einfach in die zurzeit von der DGUV V2 vorgegebenen Einsatzzeiten eingehen. Hier muss es ein zeitliches Add-on geben und es müssen zusätzliche Ressourcen bereitgestellt werden. Bundesgesundheitsminister Jens Spahn erklärte kürzlich in einem Gespräch mit dem VDBW, dass noch in diesem Jahr die sogenannte Boosterimpfung, also die Verabreichung einer dritten Impfung gegen Corona, in der Corona-Schutzverordnung verankert werden soll. Das bedeutet für die Betriebsmedizin: Mit der Ressource Impfen müssen wir uns auch zukünftig stärker als bisher beschäftigen. Gleichzeitig werden auch mehr Grippeimpfungen von Seiten der Unternehmen erwartet und zu Recht auch verlangt. Jedoch ist das Thema Grippeimpfung streng genommen nicht in den Vorschriften des Arbeitssicherheitsgesetzes verankert. Hier zeichnet sich ein mögliches Spannungsfeld ab. Was allerdings dem Thema Gesundheitsschutz und auch letztendlich der Betriebsmedizin in seiner Bedeutung guttut.

### **Herr Hosbach, Sie als ehemaliger Leiter des betriebsärztlichen Dienstes in einem Klinikum waren bereits vor allen Branchen in die Impfungen eingebunden. Wie ist das Impfen bei Ihnen abgelaufen und welche Erfahrungen konnten oder mussten Sie machen?**

**Dr. Ingolf Hosbach:** Positiv hervorheben möchte ich hier zunächst die vertrauensvolle und unbürokratische Zusammenarbeit mit dem Gesundheitsamt vor Ort. Wobei ich hier nur für Bochum sprechen kann. Natürlich gab

es an vielen Stellen besondere Herausforderungen. Probleme gab es insbesondere mit der Zulieferung der Impfstoffe durch das Land. Wir mussten viel improvisieren und ohne das persönliche Engagement jedes Einzelnen wäre vieles nicht so ohne weiteres möglich gewesen. Das reichte von der Impfstoffbeschaffung am Wochenende bis hin zu Fahrten mit dem Privat-PKW zum Impfzentrum auch noch weit nach der Dienstzeit. Wir haben nicht einen einzigen Tropfen des Impfstoffs verworfen.

### **Frau Wahl-Wachendorf: Welche neuen Aufgaben sind im Rahmen der Pandemie für die Betriebsmedizin hinzugekommen?**

**Dr. Anette Wahl-Wachendorf:** PSA, Hygiene und Infektionsschutz sind hier sicherlich noch einmal zu nennen, auch wenn es sich hierbei nicht um wirklich neue Aufgaben für die Betriebsmedizin handelt, jedoch wurden diese Themen in der Vergangenheit teilweise nur stiefmütterlich behandelt. Gleiches gilt für den Pandemieschutz. Auch bei Fragen zur Arbeitsorganisation war die Betriebsmedizin sehr gefragt, wenn es darum ging, wer wann vor Ort im Unternehmen sein sollte, damit die Arbeit aufrechterhalten werden kann und gleichzeitig der Infektionsschutz gewahrt bleibt.

**Dr. Ingolf Hosbach:** Für kommende Pandemien muss man sich im Klaren sein, dass das nicht etwas ist, was schnell vorbei geht, sondern was lange dauert. Das zeigen schon die Erfahrungen mit der Spanischen Grippe, die auch mehr als zwei Jahre angehalten hat. Zur Frage, was nach der Pandemie an Aufgaben bleibt, möchte ich ein ganz praktisches Beispiel aus dem betriebsmedizinischen Klinikalltag nennen: Wie gestaltet man das Arbeiten von Beschäftigten, die im Sommer mit einem Vollschutz bei hochinfektösen Patienten arbeiten müssen, so, dass sie dabei gesund bleiben? Da ist es auch nicht mit halbstündigen Trinkpausen getan, zumal man dann das Personal auf den betroffenen Stationen nahezu verdoppeln müsste, um den Regelbetrieb aufrechtzuerhalten. Hier muss es Schutzausrüstungen geben, die die Menschen auch aushalten können oder umweltschonend



de Klimatisierung. Bei all diesen Problemen ist sicherlich auch die Betriebsmedizin gefordert, Lösungen zu finden und vorzuhalten, bevor die nächste Pandemie kommt.

### **Was wird bleiben nach der Pandemie?**

**Dr. Anette Wahl-Wachendorf:** Die Pandemie hat zu einem massiven Digitalisierungsschub geführt, in deren Zusammenhang auch die Telemedizin im Bereich der Betriebsmedizin verstärkt ausgebaut werden wird. Was allgemein bleiben wird, ist die erhöhte Aufmerksamkeit für präventive Themen. Die Krisenplanung gehört dazu, die alle mit Sicherheit und Gesundheit befassten Personen in den Betrieben auf der Agenda haben. Ein neues Thema auch gerade im Zusammenhang mit dem zunehmenden Homeoffice sind psychische Belastungen und die psychische Gesundheit. Das war in der Vergangenheit schon immer ein Thema, wird jetzt aber noch einmal virulent. Es gilt abzuwarten, wie die Beschäftigten mit den besonderen Konstellationen zurechtkommen. Das ist bislang noch zu wenig aufgearbeitet, da gibt es sicherlich noch viel zu tun. Das manchmal belächelte Thema wird bleiben und man wird sich darum auch in regulatorischer Hinsicht kümmern müssen. Gerade im Hinblick auf das Homeoffice ist natürlich gute Führung wichtig. Führung auf Distanz ist also ein Thema, dass man ebenfalls nicht aus den Augen verlieren darf.

**Dr. Ingolf Hosbach:** Die Aussagen kann ich nur bestätigen. Wichtig ist es, dass die jetzt erstellten Pandemiepläne nicht in der Versenkung verschwinden. Man muss sie pflegen und immer wieder updaten. Man muss vorbereitet sein. Betriebsmedizinische Kommunikation zu wirklich wichtigen Themen muss auf allen Kanälen aufrechterhalten werden. Hinsichtlich der psychologischen Beratung während der Pandemie muss man strukturell darauf vorbereitet sein. Wir hatten im Bergmannsheil eine psychologische Krisengruppe. Vorher war der betriebsmedizinische Dienst die erste Anlaufstelle für Fragen rund um das Thema psychische Belastungen. Für die Beschäftigten war es wichtig, dass es eine auffangende Struktur gibt, die sich um ihre Belange kümmert. Es zeigte sich auch, dass je weiter ein Mensch vom Patientenbett einer Infektionsstation entfernt arbeitete, desto größer waren die Ängste. Hier konnten wir auf unsere psychischen Gefährdungsbeurteilungen zurückgreifen und mit Informationen helfen.

**Dr. Anette Wahl Wachendorf:** Hier möchte ich noch einmal nachschärfen, mir geht es nicht nur um den individualpräventiven Bereich, sondern wirklich mehr um arbeitsorganisatorische Fragen und die Gefährdungs-

beurteilung zu psychischen Belastungen. Bei der Organisation von Homeoffice und Alleinarbeitsplatz muss stärker überlegt werden, was es hier an Belastungen gibt und wie man da präventiv von unserer Seite beratend zur Seite stehen kann.

**Ist die Betriebsmedizin für ihre Aufgaben heute bereits ausreichend gut aufgestellt? Auch im Hinblick auf Homeoffice und der Tatsache, dass der Betrieb als der einzige Ort, an dem die Menschen arbeiten, durch die Pandemie an Bedeutung verloren hat. Welche Herausforderungen ergeben sich daraus für die Betriebsmedizin?**

**Dr. Anette Wahl-Wachendorf:** Die Betriebsmedizin ist seit je her sehr lernfähig und hat erkannt, welche Themenfelder da auf sie zukommen. Sie ist immer auch bereit sich den neu aufkommenden Fragen zu stellen. Zum Beispiel der Frage, wie berate ich jemanden im Homeoffice, dessen Arbeitsplatz ich nicht kenne und auch nicht kennen darf, da es sich hier um die Privatsphäre des Beschäftigten handelt. Da bedarf es Antworten, die zum Teil noch nicht da sind. Die Politik hat gelernt, dass sie die Betriebsmedizin an bestimmten Stellen frühzeitiger miteinbeziehen sollte. In diesem iterativen Prozess

### Info 1

#### **Besonders schutzbedürftige Beschäftigte**

Für aufgrund SARS-CoV-2 besonders schutzbedürftige Beschäftigte ermöglicht die vom Bundesministerium herausgegebene Arbeitsmedizinische Empfehlung (AME) Betriebsärztinnen und Betriebsärzten eine systematische Beratung von Arbeitgebenden und Beschäftigten zum Arbeitsschutz in Zeiten der Epidemie. Insbesondere unterstützt sie Ärztinnen und Ärzte dabei, entlang einer fundierten Anamnese einschließlich Arbeitsanamnese den individuell bestmöglichen Arbeitsschutz zu identifizieren. Eine generelle Festlegung, wie Vorerkrankungen zu bewerten sind, ist aufgrund der Komplexität nicht möglich. Für die Überprüfung und Aktualisierung der Gefährdungsbeurteilung wird eine Einteilung von Tätigkeiten in vier Gruppen empfohlen und beschrieben. Zudem enthält die AME eine Tabelle von Krankheiten und unterschiedlichen Schweregraden. Zum Nachlesen: [www.bmas.de/DE/Service/Publikationen/arbeitsmedizinische-empfehlung-umgang-mit-schutzbeduerftigen.html](https://www.bmas.de/DE/Service/Publikationen/arbeitsmedizinische-empfehlung-umgang-mit-schutzbeduerftigen.html)

wird sich auch zeigen, dass die Bedarfe an bestimmten Stellen nicht so groß sind wie an anderen. Hier gilt es neu zu justieren und zu bewerten. Zum Bundesgesundheitsministerium (BMG) hatten wir noch nie einen so guten und direkten Kontakt wie heute. Wir sind dort sozusagen angekommen, werden gefragt und gehört. Das gilt es auszubauen. Mancher politische Reibungsverlust zwischen den Ministerien, in unserem Fall dem Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) und dem BMG, berührt uns automatisch und da müssen wir alle um der Sache willen lernen. Das ist, das kann man so sagen, sicherlich ein Erfolg der Pandemie.

**Welche Maßnahmen halten Sie für erforderlich die Betriebsmedizin soweit zu stärken, dass sie den zukünftigen Herausforderungen der Arbeitswelt begegnen kann? Wie kann die Betriebsmedizin für den Nachwuchs noch attraktiver werden?**

**Anette Wahl-Wachendorf:** Die Situation unseres Nachwuchses hat sich in der letzten Zeit erfreulich entwickelt und ist mittlerweile viel besser, als dies noch vor einigen Jahren der Fall war. Aber was das Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit, kurz ASiG, und insbesondere die jetzige Vorschrift DGUV V2 vorgesehen haben, kann in der Praxis nicht abgeleitet werden. Hier muss man schärfen und überlegen, was packt man in die Grundbetreuung, wie macht man es mit der betriebspezifischen Betreuung und welche Modelle fahren wir zum Beispiel für die vielen Soloselbstständigen sowie die kleinen und mittleren Unternehmen. Hier gibt es bereits Überlegungen in der Politik und seitens der Sozialpartner. Wir erkennen ein höheres Interesse in die Arbeitsmedizin zu gehen. Was der Betriebsmedizin bislang allerdings fehlt, ist die Verbindung zur kurativen Medizin. Wenn es uns gelänge, diese auch stärker in die Betriebsmedizin einzubinden, wie man es auch aus den früheren Polikliniken der ehemaligen DDR noch kennt, würde dies den Anreiz deutlich erhöhen. Mit dem Impfen in der Pandemie haben wir Betriebsärztinnen und -ärzte gezeigt, dass wir auch kurativ tätig sein können.

**Dr. Ingolf Hosbach:** In der Tat bestand für mich als Quereinsteiger die größte Umstellung, dass ich als Betriebsmediziner nicht behandelnd tätig bin. Das hat sich mit dem Impfen dann etwas geändert. Bei uns in der Klinik begann es bereits im Herbst 2019 mit einer deutlich ausgeweiteten Gripeschutzimpfung im Vergleich zu den letzten Jahren. Das war schon eine logistische Großaktion, bei der man dann präventiv aber aus Sicht der Betriebsmedizin schon invasiv tätig ist. Wie weit

es dann gehen kann, zeigte sich bei der Einrichtung unseres Impfzentrums als der Impfstoff gegen SARS-CoV-2 zur Verfügung stand. Hier galt es zum Beispiel vorbereitet zu sein, wenn Beschäftigte eine Anaphylaxie in der Vorgeschichte angegeben haben. Aber wir haben gezeigt, dass auch dann Impfungen möglich sind. Für den Nachwuchs ist wichtig, die Vielschichtigkeit und die Vielfältigkeit der Betriebsmedizin zu zeigen, zum Wohle der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wie auch der Unternehmen zu handeln.

**Frau Dr. Wahl-Wachendorf, Herr Dr. Hosbach, wenn Sie einen Wunsch offen hätten, was für die Betriebsmedizin bei der nächsten Pandemie besser werden sollte, welcher ist das?**

**Dr. Anette Wahl-Wachendorf:** Ganz frühzeitige Einbeziehung der Betriebsmedizin beim Ausbruch einer Pandemie. Wie bereits erwähnt wurde die Betriebsmedizin beim Thema Impfen zu spät eingebunden, so konnten Parallelwelten zwischen Impfzentren, der hausärztlichen Versorgung und der Betriebsmedizin entstehen.

**Dr. Ingolf Hosbach:** Mein Wunsch wäre, dass im Vorfeld geklärt werden würde, wie eine Pandemie betriebsmedizinisch abgedeckt wird. Es macht meines Erachtens keinen Sinn dies in der Grundbetreuung zu berücksichtigen. In solchen Fällen sollte die betriebspezifische Planung schon einen vorgefertigten Passus enthalten, mit dem die Bewältigung der Pandemie Priorität erhält und die anderen Aufgabenfelder zurückgestellt werden. In einer Pandemie muss für alle Unternehmen klar sein, insbesondere auch für das Gesundheitssystem mit ihrer besonderen Rolle für den Schutz der Bevölkerung, dass die betriebsmedizinische Versorgung sichergestellt wird, die Betriebsmedizin in jeden Krisenstab gehört und eventuell Rekrutierungsmöglichkeiten aus anderen Bereichen bestehen.

---

**Dr. med. Anette Wahl-Wachendorf** ist Ärztliche Direktorin des Arbeitsmedizinischen Dienstes der BG BAU und Vizepräsidentin des Verbandes Deutscher Betriebs- und Werksärzte e.V. (VDBW).

**Dr. med. Ingolf Hosbach** war bis inkl. Juni 2021 leitender Betriebsarzt im Berufsgenossenschaftlichen Universitätsklinikum Bergmannsheil und arbeitet seit dem 1. Juli im IPA.

Das Interview führte Dr. Monika Zaghaw.



# Nicht-invasive Diagnostik von beruflich-bedingtem Harnblasenkrebs

Nachweis von Proteinmarkern im Urin mittels Schnelltest



Kerstin Lang, Sabine Plöttner,  
Thomas Brüning, Heiko U. Käfferlein

*Derzeit gibt es in Deutschland jährlich ca. 30.000 Neuerkrankungen an Harnblasenkrebs, von denen ein Teil auch ursächlich auf eine Exposition gegenüber ausgewählten Gefahrstoffen am Arbeitsplatz zurückgeführt wird. Entsprechend unterliegen Beschäftigte der arbeitsmedizinischen Vorsorge, wenn sie beruflichen Umgang mit Gefahrstoffen haben, die Harnblasenkrebs verursachen können. Diese würden in besonderem Maße von einem einfachen und nicht-invasiven Schnelltest im Urin zum Nachweis von Harnblasenkrebs profitieren.*

Von den jährlich derzeit etwa 30.000 Neuerkrankungen an Harnblasenkrebs in Deutschland sind zu zwei Dritteln Männer betroffen. Rauchen ist bekanntermaßen hauptsächlich für das Auftreten dieser Erkrankung (RKI 2019). Aber auch eine Exposition gegenüber Gefahrstoffen am Arbeitsplatz kann (mit)ursächlich für Harnblasenkrebs sein. Von den derzeit mehr als 150 bekannten krebserzeugenden

beziehungsweise krebsverdächtigen Gefahrstoffen können einige nachweislich Harnblasenkrebs hervorrufen. 2019 gab es rund 2.100 Verdachtsanzeigen von Harnblasenkrebs nach Exposition gegenüber aromatischen Aminen (BK 1301) oder polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (BK 1321), von denen knapp 8 % als Berufskrankheit anerkannt wurden (DGUV 2020).

## Geringe Sterblichkeit, aber hohes Rezidivrisiko

Wie für viele Krebserkrankungen gilt auch für den Harnblasenkrebs: Bei frühzeitiger Diagnose ist er gut behandelbar. Für den Harnblasenkrebs trifft dies in besonderem Maße zu. So sind ca. 75 % aller Harnblasenkrebsereignisse aufgrund ihres zunächst oberflächlichen, das heißt nicht invasiven und nicht metastasierenden Auftretens gut therapierbar. Entsprechend liegt die 5-Jahresüberlebensrate bei Harnblasenkrebs mit ca. 80 % im Vergleich zu anderen Krebserkrankungen verhältnismäßig hoch. Gleichzeitig besitzt Harnblasenkrebs jedoch auch ein hohes Rezidivrisiko, sodass sich einmal erkrankte Personen engmaschigen Nachsorgeuntersuchungen unterziehen müssen. Der derzeitige Einsatz der invasiven Zystoskopie (Blasenspiegelung) zur (Rezidiv)Diagnostik in Kombination mit 6- bis 24-monatigen Intervalluntersuchungen im Rahmen der Nachsorge ist dabei für Versicherte nicht nur äußerst unangenehm, sondern macht Harnblasenkrebs zusätzlich auch noch zur kostenintensivsten aller Krebserkrankungen bei der Nachsorge.

All das prädestiniert den Harnblasenkrebs für den Einsatz von nicht-invasiven diagnostischen Verfahren mittels Biomarkern im einfach und schnell zu gewinnenden Urin. Im besonderen Interesse der Forschung und Entwicklung stehen dabei „Point-Of-Care“-Verfahren. Dabei handelt es sich um diagnostische Untersuchungen, die unmittelbar in der Arztpraxis oder im Krankenhaus durchgeführt werden können ohne zusätzliche Laboruntersuchung. Innerhalb dieser Verfahren sind wiederum – aufgrund ihrer einfachen Anwendbarkeit – Streifen- und Schnelltests von enormer Bedeutung, wie sie zum Beispiel als „Stick-Tests“ zum Nachweis des Urinstatus oder in Form von „Lateral-Flow-Tests“ als Schwangerschaftstests oder aktuell in der COVID-19 Pandemie als „Corona-Antigen-Schnelltests“ eingesetzt werden.

## Schnelltests sinnvoll für das „Screening“

Ein Schnelltest für Harnblasenkrebs kann selbstverständlich eine Zystoskopie nicht völlig ersetzen. Ergibt der Schnelltest den Verdacht auf ein Krebsgeschehen ist zur diagnostischen Abklärung immer noch ein bildgebendes Verfahren wie die Zystoskopie notwendig. Nur so kann der Tumor lokalisiert beziehungsweise Gewebe für pathologisch-anatomische Untersuchungen gewonnen oder der Tumor entfernt werden. Ein Schnelltest kann jedoch

### Kurz gefasst

Harnblasenkrebs kann infolge einer beruflichen Exposition gegenüber Gefahrstoffen entstehen. Frühzeitig erkannt ist Harnblasenkrebs gut behandelbar, er hat jedoch ein hohes Rezidivrisiko.

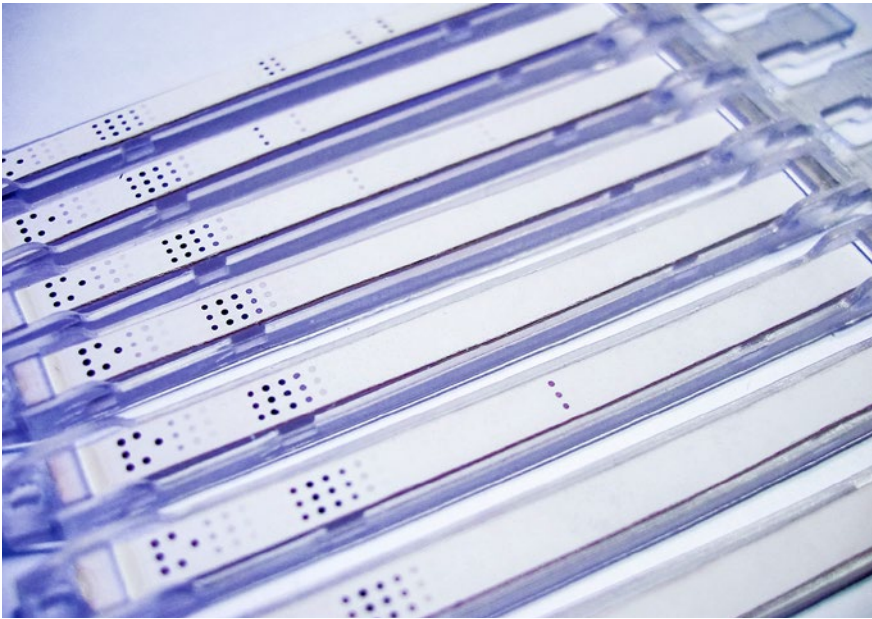
Versicherte können bei der Vor- und Nachsorge von nicht-invasiven Schnelltests profitieren.

Das Bundeswirtschaftsministerium fördert ein Kooperationsprojekt zwischen der SCIENION GmbH und dem IPA zur Weiterentwicklung von Schnelltests.

bei ausreichend hoher Sensitivität und Spezifität im Sinne einer Prä-Diagnostik zum Screening von Hochrisikogruppen eingesetzt werden, unter anderem um die Zystoskopie zielgerichteter einsetzen zu können. Mit einer Zystoskopie einhergehende Neben- und Nachwirkungen wie Schmerzen, Blutungen, Infektionen, etc. könnten so minimiert werden und damit letztendlich auch die Teilnahmebereitschaft bei der regelmäßigen, engmaschigen Nachsorge deutlich erhöhen. Optimal wäre, wenn es gelingt, einen derartigen Test zu automatisieren und – anstelle eines Einzelmarkers – zusätzlich weitere Marker in eine quantitative und damit verlässlichere Analyse einzuschließen (Multiplexing).

## Bundeswirtschaftsministerium fördert Kooperationsprojekt am IPA

Die Entwicklung genau eines solchen automatisierten Multiplex-Lateral-Flow-Assays für die Harnblasendiagnostik am IPA fördert jetzt für drei Jahre das Bundeswirtschaftsministerium über sein Förderprogramm „Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand“. Dazu hat sich das IPA mit der Berliner SCIENION GmbH zusammengeschlossen, einem deutschen Tochterunternehmen des schwedisch/US-amerikanischen Bioprinting-Spezialisten Cellink AG. Gewürdigt werden damit vor allem die wissenschaftlichen Grundlagenarbeiten des IPA im Bereich der Identifizierung von neuen geeigneten Protein-Biomarkern für Harnblasenkrebs im Urin (Lang et al. 2019, 2017) sowie die innovativen und patentierten Technologien der SCIENION GmbH im Bereich der Präzisionsdosierung von Biomolekülen.



Der Lateral-Flow-Test kann zukünftig die Diagnostik von Harnblasenkrebs unterstützen.

### Versicherte profitieren vom Schnelltest

Von einem derartigen Test können in Zukunft auch Versicherte in ausgewählten Risikoberufen und damit die Unfallversicherungsträger im Rahmen der Individualprävention (Sekundärprävention) profitieren. So unterliegen insbesondere Beschäftigte mit Exposition gegenüber aromatischen Nitroverbindungen und aromatischen Aminen der arbeitsmedizinischen Vorsorge. Bisher wird im Rahmen der Vorsorge vielfach ein Urinstatus (u. a. Mehrfachteststreifen) zum Nachweis von Blut im Urin durchgeführt. Bei einer Makrohämaturie, bei der das Blut mit dem bloßen Auge im Urin sichtbar ist, wird im Anschluss ohnehin eine invasive Zystoskopie zur weiteren Abklärung durchgeführt. Jedoch ist das weitere Vorgehen in Fällen von Mikrohämaturie, wenn das Blut im Urin mit bloßem Auge nicht sichtbar ist, eher unklar. Dies

ist insbesondere dann der Fall, wenn weitere Anzeichen für eine Erkrankung fehlen. Hier setzt die Forschung des IPA im Bereich der nicht-invasiven Diagnostik von Harnblasenkrebs mittels Biomarkern an. So könnten gerade Versicherte, die aufgrund ihrer beruflichen Tätigkeit mit aromatischen Nitro- und Aminoverbindungen ein höheres Risiko haben, an Harnblasenkrebs zu erkranken, von einem einfachen, sensitiven und spezifischen Schnelltest und damit einer optimierten arbeitsmedizinischen Vorsorge profitieren.

#### Die Autoren:

Prof. Dr. Thomas Brüning, Dr. Heiko U. Käfferlein,  
PD Dr. Kerstin Lang, Dr. Sabine Plöttner  
IPA

### Literatur

DGUV. DGUV-Statistiken für die Praxis 2019. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V., Berlin 2020 (<http://www.dguv.de/publikationen>, Webcode: p021566).

RKI. Krebs in Deutschland für 2015/2016, 12. Ausgabe. Zentrum für Krebsregisterdaten und Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland e.V., Robert Koch-Institut, Berlin 2019.

Lang K, Kahveci S, Bonberg N, Wichert K, Behrens T, Hovanec J, Roghmann F, Noldus J, Tam YC, Tannapfel A, Käfferlein HU, Brüning T. TGFBI Protein Is Increased in the Urine of Patients with High-Grade Urothelial Carcinomas, and Promotes Cell Proliferation and Migration. *Int Mol Sci* 2019; 20: 4483.

Lang K, Bonberg N, Robens S, Behrens T, Hovanec J, Deix T, Braun K, Roghmann F, Noldus J, Harth V, Jöckel KH, Erbel R, Tam YC, Tannapfel A, Käfferlein HU, Brüning T. Soluble chemokine (C-X-C motif) ligand 16 (CXCL16) in urine as a novel biomarker candidate to identify high grade and muscle invasive urothelial carcinomas. *Oncotarget* 2017; 8: 104946.



## Humanstudien unter besonderen Bedingungen

Durch die Corona-Pandemie müssen gewohnte Abläufe von wissenschaftlichen Projekten neu organisiert werden

*Studien zu gesundheitlichen Effekten am Menschen – sogenannte Humanstudien – sind ein wesentliches Element der Forschung zu Sicherheit und Gesundheit. Das IPA verfügt über langjährige Erfahrung und eine große Expertise in diesem Bereich. Die Corona-Pandemie stellt jedoch sowohl Zeitpläne als auch bislang existierende organisatorische Routinen auf den Kopf: Während sich einige Studien durch zusätzliche Hygiene- und Präventionsmaßnahmen verlängern, müssen andere unter Hochdruck geplant und durchgeführt werden, um speziell Pandemie-bedingte Fragestellungen untersuchen zu können. Alle Beteiligten stellt dies vor besondere Herausforderungen.*

Das IPA ist an der Schnittstelle zwischen arbeitsmedizinischer Forschung und der Praxis für den Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz angesiedelt. Um Berufskrankheiten oder Gesundheitsgefahren am Arbeitsplatz zu untersuchen, sind Humanstudien, also Studien, bei denen freiwillige Probandinnen und Probanden in die Untersuchungen einbezogen werden, häufig unverzichtbar. Das Studiendesign von Humanstudien ist hochkomplex – heute um ein

Vielfaches im Vergleich zu früher. Die zu untersuchenden wissenschaftlichen Fragestellungen müssen von Anfang an klar sein und dürfen während des Studienverlaufs nicht ohne Weiteres verändert werden. Würde das Studienkonzept nach dem Projektstart geändert werden, könnten zum Beispiel die bis dahin gesammelten Daten nicht mehr mit den neuen Daten vergleichbar sein.



## „Schon in der Phase der Studienplanung ist es wichtig, alle Expertinnen und Experten an einen Tisch zu holen.“

Dr. Vera van Kampen

Ein Forschungsinstitut wie das IPA kann auf eine große Bandbreite an Erfahrung und Methoden für die Konzeption, Durchführung und Auswertung von Humanstudien zurückgreifen – aber nicht immer. „Vieles ist durch unsere langjährige Forschungsarbeit etabliert, aber manchmal müssen wir erst eine neue Methode für eine Studie entwickeln“, sagt Dr. Vera van Kampen vom Kompetenz-Zentrum Medizin, „das muss wissenschaftlich validiert sein und kann durchaus bis zu einem Jahr dauern.“

### Bis zu vier Monate Vorbereitung

Was eine Humanstudie vor dem eigentlichen Start braucht, sind Erfahrung und ausreichend Vorbereitungszeit. Allein ein Studienprotokoll zu verfassen, benötigt in der Regel bis zu vier Monate. Die am Institut beteiligten Kompetenz-Zentren, aber auch die Kooperationsinstitute, die externen Expertinnen und Experten sowie involvierte Unfallversicherungsträger tauschen sich in dieser Phase der Konzeption regelmäßig aus. „Schon in der Phase der Studienplanung ist es wichtig, alle Expertinnen und Experten an einen Tisch zu holen“, so van Kampen.

Besonderes Augenmerk benötigt die Erstellung des Ethikantrags, der für jede Humanstudie verpflichtend ist. Zuständig für das IPA ist die Ethik-Kommission der Medizinischen Fakultät der Ruhr-Universität Bochum. Dort wird die ethische Unbedenklichkeit von Forschungsvorhaben geprüft. Dazu müssen unter anderem das Studienprotokoll, Probandeninformationen und das Datenschutzkonzept vorgelegt werden. Letzteres muss zuvor auch noch mit der für den Datenschutz zuständigen Person detailliert abgestimmt werden. Die Anforderungen des Datenschutzes und der Ethik-Kommission sind in den vergangenen Jahren immer anspruchsvoller geworden. Das wiederum macht die Organisation und Durchführung von Humanstudien aufwändiger und komplexer. „Dabei spielt es eigentlich kaum eine Rolle, ob es sich um eine große oder kleinere Studie handelt“ so van Kampen weiter.

### Verschärfte Rahmenbedingungen

Mit der Corona-Pandemie haben sich die Rahmenbedingungen für Humanstudien mit einem Schlag verschärft. Zum einen musste der wissenschaftliche Betrieb im Institut mit dem Gesundheitsschutz der Beschäftigten zusammengeführt werden. „Proben lassen sich natürlich nicht in der Küche im Homeoffice untersuchen“, erläutert Prof. Dr. Monika Raulf vom Kompetenz-Zentrum Allergologie/Immunologie. Zum anderen erschwert der Infektionsschutz die Untersuchung von Probandinnen und Probanden. Das zeigt sich besonders an der Studie AllergoVet, an der neben dem Kompetenz-Zentrum Allergologie/Immunologie auch die Medizin und die Epidemiologie beteiligt sind. Seit 2013 werden im Rahmen dieser Studie Studierende der Veterinärmedizin begleitet und die Allergenexpositionen während des Studiums in unterschiedlichen Bereichen erfasst. So sollen Erkenntnisse gewonnen werden, in welchem Umfang eine Belastung durch Tierallergene bereits während des Studiums auftritt und ob sich dadurch bei diesen Studierenden eine Allergie entwickelt.

Die Pandemie wirkt sich gerade auf diese Studie mehrfach aus: So fand das Studium im vergangenen Jahr hauptsächlich online statt und praktische Teile fielen für die Studierenden größtenteils aus. Außerdem mussten Untersuchungen, die das Team des IPA an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Gießen pro Jahr durchführt, ersatzlos gestrichen werden. „Wir hatten bereits alles unter großem Aufwand Corona-konform organisiert, dann entschied die Universität sehr kurzfristig, dass externe Personen das Gelände nicht betreten dürfen“, erinnert sich Prof. Raulf, „das hat den Zeitplan für die Studie nach hinten geworfen.“



## „Die Umfrage muss schnell gehen und die Fragen sollten leicht zu beantworten sein.“

Dr. Swaantje Casjens

### Bereitschaft zur Teilnahme an Studien weiterhin hoch

Auch wenn die Untersuchungen der Studierenden Vor-Ort auf dem Gelände der Fakultät im September und November 2020 nicht stattfanden, gab es einen kleinen wissenschaftlichen Trost: Die Passivsammler, durch die die Allergenbelastung bei den Studierenden Zuhause gemessen werden kann, wurden per Post zugeschickt. „Trotz teilweise psychischer Belastungen und Ängste, ihr Studium nicht beenden zu können, haben die Studienteilnehmenden eine sehr große Bereitschaft gezeigt, weiter aktiv an der Studie dabei zu bleiben“, betont Prof. Raulf. Aktuell ist der weitere Studienverlauf für sie nur schwer abschätzbar, sie hofft aber, dass die Studie 2021 wie ursprünglich geplant weiterlaufen kann.

Auch wenn die Studien im Moment unter besonderen Bedingungen stehen, so haben sich unter wissenschaftlichem Aspekt Chancen eröffnet. Zwei neue Studien würde es ohne die Pandemie gar nicht geben. Eine beschäftigt sich mit dem Tragen von Masken zum Infektionsschutz am Arbeitsplatz. Eine weitere Studie befragt Fachkräfte für Arbeitssicherheit nach der Umsetzung von SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandards und Arbeitsschutzregel sowie Beschäftigte verschiedener Branchen zu psychischen Belastungen. Beide Studien wurden von den Unfallversicherungsträgern initiiert und standen auf der Prioritätenliste weit oben.

### Zeitfaktor erschwert Studien

Die Herausforderung: der Zeitfaktor. „Keiner weiß genau, wie lange die Pandemie und die damit verbundenen Präventionsmaßnahmen andauern, die wir untersuchen wollen“, erklärt Vera van Kampen, „daher müssen die Studien möglichst schnell abgeschlossen werden, damit Sicherheit und Gesundheit in der Praxis von den Ergebnissen auch noch in dieser Pandemie profitieren

können.“ Auch wenn die Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen in der Regel auch unabhängig von der aktuellen Pandemie von großer Bedeutung sind, so gilt es natürlich trotzdem, Ergebnisse bestmöglich und rasch in der Praxis umzusetzen. Eine Studie schnell abzuschließen ist bei Einhaltung der wissenschaftlichen Maßstäbe nur bedingt möglich. Vorgaben für Studienprotokoll und Datenschutz gelten weiterhin unverändert. Allerdings konnten die Wissenschaftlerin und ihr Kollege Eike Marek zum Beispiel die notwendige Konzeption für die Maskenstudie unter Bündelung aller Ressourcen in nur zwei Monaten fertigstellen, einreichen und ein positives Votum der Ethikkommission erwirken.

Die Maskenstudie untersucht verschiedene Maskentypen im Hinblick auf körperliche und subjektive Beeinträchtigungen. Notwendig ist dies deshalb, weil Beschäftigte über ein unangenehmes Tragegefühl und schnellere Ermüdung bei körperlicher Arbeit mit Masken berichten.



Die Studie AllergoMed begleitet Studierende der Veterinärmedizin und erfasst unter anderem die Allergenexpositionen während des Studiums.



Vera van Kampen, Eike Marek und das Team im Kompetenz-Zentrum Medizin untersuchen, ob sich dies wissenschaftlich objektivieren lässt. Während mehrerer Studienabschnitte tragen die Probanden unterschiedliche Maskentypen. Danach werden sie medizinisch untersucht und zu ihrem subjektiven Empfinden beim Tragen der Masken befragt.

### Logistische Mammutaufgabe

Obwohl der praktische Teil der Studie erst Ende Oktober 2020 begann, konnten bis April 2021 trotz der besonderen Bedingungen und der aufwändigen Hygienekonzepte, zu denen noch kürzere Reinigungs- und Lüftungsintervalle der Untersuchungsräume, Schnelltests der Probanden vor jedem Untersuchungstag gehören, bereits die Hälfte der Probanden in allen drei Studienabschnitten untersucht werden. Eine Zwischenauswertung wurde bereits im Mai erstellt und die zweite Studienphase gestartet. Organisatorisch wie logistisch ist diese Studie eine Mammutaufgabe. „Wenn Studien zeitlich komprimiert werden müssen, braucht es natürlich viel mehr Ressourcen, sowohl beim Studienteam als auch bei der Laborkapazität“, erklärt van Kampen. „Ressourcen, die an anderer Stelle fehlen oder Ressourcen, die einfach auf Grund ihrer besonderen Spezifikation auch nicht unendlich verfügbar sind.“

Die zweite Studie im Zusammenhang mit SARS-CoV-2, ist ebenfalls eine Humanstudie. Allerdings werden die Studienteilnehmenden hier nicht körperlich untersucht, sondern befragt – und das funktioniert auch auf Distanz. Das erste Modul ist bereits abgeschlossen. Dabei wurden Fachkräfte für Arbeitssicherheit anonym zu den Pandemieplänen und Präventionsmaßnahmen in ihren Betrieben und Einrichtungen aus den Branchen Einzelhandel, Industrie, Finanzwesen, öffentlicher Dienst und öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) befragt. Die Ergebnisse legen nahe, dass dem Arbeits- und Infektionsschutz ein hoher Stellenwert zugesprochen wird. Nahezu allen Teilnehmenden waren SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandards und -Arbeitsschutzregel bekannt und in den Betrieben und Einrichtungen wurden die Beschäftigten fast ausnahmslos zu den eingeleiteten Präventions- und Arbeitsschutzmaßnahmen informiert und unterwiesen (→ [IPA aktuell 03/2021](#)). Zum Zeitpunkt der Befragung lag in den meisten Betrieben und Einrichtungen ein überarbeiteter oder neu eingeführter Pandemieplan vor. Das zweite Modul läuft ebenfalls seit Mitte Dezember 2020. Hier wird die psychische Belastung der Beschäftigten im Laufe der Pandemie untersucht.



In der Maskenstudie werden verschiedene Maskentypen im Hinblick auf körperliche und subjektive Beeinträchtigungen untersucht.

### Onlineumfrage geht schneller

Mit der Zahl der Teilnehmenden ist Studienleiterin Dr. Swaantje Casjens zufrieden: 436 Probanden im ersten sowie bislang rund 1500 im zweiten Modul. „Durch die Entscheidung, die Studie komplett auf Distanz durchzuführen, sind wir natürlich viel schneller als wenn wir persönlich in die Betriebe gehen würden.“ Allerdings kann sie durch die anonyme Teilnahme nur schwer einschätzen, aus welcher Arbeitsplatzsituation die Probanden von Modul 2 stammen. „Es nehmen mehr Beschäftigte mit einem Schreibtischarbeitsplatz teil als etwa aus dem ÖPNV oder dem Einzelhandel, die nicht am Computer arbeiten.“ Ein weiterer Nachteil des Onlinetools: Die Fragen müssen kurz und übersichtlich sein, damit die Motivation für die Teilnahme nicht verloren geht. „Die Umfrage muss schnell gehen und die Fragen sollten leicht zu beantworten sein“, so Dr. Casjens.

Wie sich der wissenschaftliche Alltag nach der Coronapandemie wandeln wird, ist noch nicht absehbar. Von den jetzt eingeführten Maßnahmen zum Schutz des wissenschaftlichen Teams und der Probanden werden vermutlich einige bestehen bleiben. „Auch wenn uns diese Zeit viel an zusätzlicher Kraft abverlangt“, schließt Dr. Vera van Kampen ab, „am Ende werden wir neue Erkenntnisse für den Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz bekommen. Damit sind wir besser vorbereitet für zukünftige Ereignisse.“

---

#### Ansprechpartnerinnen:

Dr. Swaantje Casjens  
Prof. Dr. Monika Raulf  
Dr. Vera van Kampen

#### Die Autorin:

Vicki Marschall  
dreisatz



Martin Lehnert, Wolfgang Zschiesche, Dirk Pallapies

2017 wurde Schweißrauch von der internationalen Krebsagentur (IARC) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) aus der Gruppe 2B in die Gruppe 1 hochgestuft und gilt damit als kanzerogen für den Menschen. Dies erhöht den Handlungsdruck für die Entwicklung von noch wirksameren Präventionsmaßnahmen beim Schweißen. Eine Neufassung der TRGS 528 „Schweißtechnische Arbeiten“ wurde 2020 veröffentlicht. Diese enthält umfassende Hinweise und Regelungen zur Vermeidung von Gefahrstoffexpositionen, zur Gefährdungsbeurteilung und zur Anwendung von Schutzmaßnahmen an Schweißarbeitsplätzen.

Bereits 2019 hatte die Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM) Beteiligte aus Industrie, Gesundheitsschutz und Forschung, die sich mit dem Thema Schweißen auseinandersetzen, zu einem „Schweißrauchkolloquium“ eingeladen, um gemeinsam verbesserte Präventionsmaßnahmen an Schweißarbeitsplätzen zu entwickeln. In der Ausgabe 01/2020 des IPA-Journals wurde bereits

über die Schwierigkeit berichtet, Arbeitsplatzgrenzwerte beim handgeführten MAG/MIG-Schweißen dickerer Stahlbleche einzuhalten (Lehnert et al. 2020).

Daraus entstand jetzt unter Federführung der BGHM ein Aktionsbündnis von Industrieverbänden, Unfallversicherungsträgern, der staatlichen Gewerbeaufsicht und Forschungseinrichtungen unter dem Dach der DGUV und des Deutschen Verbands für Schweißen und verwandte Verfahren (DVS). Das gemeinsame Ziel: Auch in Zukunft soll Handschweißen in Deutschland und Europa möglich sein, ohne Sicherheit und Gesundheit der Ausführenden zu gefährden.

Anlässlich des zweiten Schweißrauchkolloquiums 2020 wurde die zentrale Aufgabe in acht Arbeitspakete eingeteilt, die im Nachgang des Kolloquiums jeweils in mehreren Workshops von den Expertinnen und Experten bearbeitet wurden.

1. Prozessspezifische Einflüsse auf die Schweißrauchexposition
2. Zusatzwerkstoffe und Prozessgase – Einflüsse auf die Schweißrauchexposition
3. Arbeitsplatzspezifische Einflüsse der Schweißrauchexposition beim MIG-MAG-Verfahren
4. Absaugen von Schweißrauchen
5. Einflüsse aus arbeitsmedizinischen Erkenntnissen
6. Unterstützung von Betrieben durch Ausbildung, Beratung und Überwachung
7. Aktualisierung der Messstrategien
8. Forschung und Entwicklung

Im dritten Kolloquium „Schweißrauche“ am 18. Mai 2021 wurden die Ergebnisse aus den Beratungen zu allen Schwerpunkten vorgestellt und der weitere Forschungs- und Entwicklungsbedarf erörtert. Hierbei wurde deutlich, dass die Schweißrauchexposition noch erheblich reduziert werden kann. Dazu können Varianten des Schweißprozesses beitragen, die durch digitale Schweißmaschinen möglich sind. Eine geänderte Zusammensetzung der Schweißdrähte und Schutzgase sowie die Optimierung von arbeitsplatzbezogenen Absaugungen – insbesondere durch Schweißbrenner mit integrierter Absaugung – können die Exposition ebenfalls mindern. Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeit des Aktionsbündnisses liegt in der Bündelung und Aktualisierung von Informationen und Schulungsmaterialien. Unterschiedliche Ziel- und Altersgruppen sollen durch die Nutzung zeitgemäßer Informationskanäle erreicht werden. Zudem wird auch eine verstärkte Einbeziehung von Betriebsärztinnen und Betriebsärzten sowie Sicherheitsfachkräften und deren Erfahrungen mit der Umsetzung der TRGS 528 und der Gefährdungsbeurteilung für notwendig gehalten. Das 4. Kolloquium „Schweißrauche“ soll im November 2021 stattfinden.

Zur Unterstützung eines strukturierten betrieblichen Gesundheitsschutzes wurde die Entwicklung eines „Schweißrauchminderungsprogramms“ initiiert. Dieses soll sich an bekannten Vorbildern wie dem Lärmreduzierungsprogramm orientieren. Ein erster Entwurf hierzu wurde vorgestellt und zur Weiterentwicklung empfohlen.

## Forschung für die Praxis

Das IPA beteiligt sich in diesem Aktionsbündnis an mehreren Arbeitspaketen, insbesondere in den Bereichen „Arbeitsmedizin“, „Messstrategien“ sowie „Unterstützung von Betrieben“. Durch das IPA wurden zwei Projekte eingebracht:

Unter dem Projekttitel „**Protool Schweißen**“ soll in enger Kooperation mit dem Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA) ein Softwaretool entwickelt werden, das auf einem statistischen Algorithmus basiert, mit dem die prognostische Abschätzung der Exposition im Arbeitsbereich beim MAG/MIG-Schweißen unter spezifischen Arbeitplatzeinflüssen möglich ist. Hierzu soll vor allem die in dem Gesamtkonzept geplante Weiterentwicklung von Instrumenten und Datenbanken für eine detaillierte und differenzierte Dokumentation von schweißtechnischen, räumlichen und arbeitshygienischen Bedingungen bei Schweißrauchmessungen eingearbeitet werden. Mit Hilfe des Tools sollen im Hinblick auf die spezifische Situation in den Betrieben auch erfolgversprechende Maßnahmen für eine Minderung der Exposition abgeleitet werden.

Im Rahmen der Feldphase der „**InterWeld-Studie**“ bietet sich die Möglichkeit einer Überprüfung der Praxistauglichkeit technischer und organisatorischer Eingriffe am Arbeitsplatz, die zur Minderung der Schweißrauchexposition beim MAG/MIG-Handschiessen beitragen sollen. Durch die Interventionsstudie soll die Wirksamkeit der in den Einzelprojekten abgeleiteten Optimierungsmaßnahmen auf betrieblicher Ebene kontrolliert werden.

---

### Die Autoren:

Dr. Martin Lehnert, Dr. Dirk Pallapies,  
PD Dr. Wolfgang Zschiesche  
IPA

# Für Sie gelesen

## Einfluss verschiedener Asbest-Fasern auf das Mesotheliom-Risiko

**Wong JYY, Rice C, Blair A, et al. Mesothelioma risk among those exposed to chrysotile asbestos only and mixtures that include amphibole: a case-control study in the USA, 1975–1980**

*Occup Environ Med* 2021; 78: 199–202. doi:10.1136/oemed-2020-106665, <http://oem.bmj.com/>

Der größte Risikofaktor für das Auftreten eines Mesothelioms ist eine Exposition gegenüber Asbest. Allein in den USA wurden zwischen 1999 und 2015 über 45.000 Mesotheliom-Todesfälle registriert. Asbest ist jedoch nicht gleich Asbest: Man unterscheidet grob zwischen Serpentinasbest und Amphibolen. Ersterer zeichnet sich durch eine eher lockige, gekräuselte Form aus und beinhaltet die Chrysotil-Fasern. Sie machen weltweit etwa 95 % aller Asbestfasern aus. Die Amphibole sind im Gegensatz dazu eher nadelförmig. Zu dieser Gruppe

gehören Anthophyllit, Actinolith, Tremolith, Amosit und Krokydolith. In den USA wurde Amphibol-Asbest vorwiegend zwischen 1930 und 1970 im Schiffbau verwendet.

Wong JYY et al. haben anhand einer Fall-Kontroll-Studie, die bereits von 1975 bis 1980 in den USA durchgeführt wurde, den Einfluss einer Asbest-Exposition auf das Mesotheliom-Risiko untersucht. In der aktuellen Analyse wurde untersucht, wie hoch das Mesotheliom-Risiko durch ausschließliche Exposition gegenüber Chrysotil-Fasern ist. Darüber hinaus wurden Unterschiede im Risiko nach Exposition gegenüber einem Faser-Mix aus Chrysotil und mindestens einer Faserart der Amphibol-Gruppe und verschiedenen Faserlängen untersucht.

Insgesamt wurde eine Stichprobe von 580 Männern ausgewertet. Darunter waren 176 Mesotheliom-Fälle, die zwischen 1975 und 1980 diagnostiziert und unter anderem aus Krebsregistern identifiziert wurden. Als Kontrollgruppe wurden 404 Verstorbene aus Sterberegistern ausgewählt. Bei den zwischen 1982 und 1984 geführten Interviews mit den nächsten Verwandten wurde erfragt, ob die Studienteilnehmer jemals einer Asbest-Exposition ausgesetzt waren und ob sie in asbestrelevanten Tätigkeitsbereichen gearbeitet



Chrysotil-Fasern machen weltweit 95 % aller Asbestfasern aus.

hatten. Zudem wurden Daten zur Berufshistorie sowie demografische und medizinische Informationen erhoben.

Mittels einer Job-Expositions-Matrix (JEM) wurde für jede Tätigkeit die Expositionswahrscheinlichkeit gegenüber Asbest geschätzt. Jedem Teilnehmenden wurde auf Basis der erhobenen Daten und der JEM eine Asbest-Exposition zugewiesen. Die Exposition wurde in folgende Kategorien eingeteilt: „Exposition ausschließlich gegenüber Chrysotil“, „Exposition ausschließlich gegenüber Amphibol“ sowie insgesamt neun weitere Kategorien aus einem unterschiedlichen Mix von Chrysotil-Fasern und Amphibolen.

Grundsätzlich zeigten alle asbestexponierten Gruppen verglichen mit der nicht-exponierten Gruppe ein signifikant erhöhtes Risiko für ein Mesotheliom. Das höchste Risiko wies die Gruppe auf, die gegenüber einem komplexen Chrysotil- und Amphibol-Mix exponiert war (OR=12,8; 95%-KI 4,1–40,2). Ein vergleichbar hohes Odds Ratio wies die Gruppe der Exponierten gegenüber extra-langem Amosit und kurzem Chrysotil auf (OR=10,7; 95%-KI 5,7–19,9). Für Exponierte gegenüber ausschließlich kurzem und langem Chrysotil wurde ein ca. 4-fach erhöhtes Risiko beobachtet (OR=3,8; 95%-KI 1,3–11,2).

Die Aussagekraft der Studie wird dadurch limitiert, dass die Daten aus den sogenannten „Proxy-Interviews“ mit den nächsten Verwandten, gerade mit Hinblick auf berufliche Einwirkungen, ungenau sein können. Dieses zieht mit hoher Wahrscheinlichkeit eine nicht-differentielle Fehlklassifikation der Exposition nach sich, die tendenziell zu einer Unterschätzung des Mesotheliom-Risikos führt. Dennoch ist darauf hinzuweisen, dass Interviews mit Ersatzpersonen bei Verstorbenen das einzige Mittel darstellen, um studienrelevante Informationen zu erheben. Jedoch verbessert der Einsatz einer expertengestützten JEM potentiell die Genauigkeit der Expositions-Klassifikation.

Die Studienergebnisse weisen eindrücklich darauf hin, dass auch Chrysotil, und insbesondere ein Mix aus Chrysotil/Amphibol zu einem erhöhten Mesotheliom-Risiko führen. Da Asbest bislang weltweit noch nicht verboten ist, können die vorliegenden Studienergebnisse dazu beitragen, ein weltweites Asbest-Verbot weiter voranzutreiben.

---

**Der Autor:**  
Christoph Nöllenheidt  
IPA

## Extrazelluläre Vesikel als Biomarker für Pleuramesotheliome

Ahmadzada T, Kao S, Reid G, Clarke S, Grau GE, Hosseini-Beheshti E. **Extracellular vesicles as biomarkers in malignant pleural mesothelioma: A review.** *Critical Reviews in Oncology/Hematology* 2020; 150: 102949 DOI: 10.1016/j.critrevonc.2020.102949

Bei dem malignen Mesotheliom handelt es sich in der Regel um einen Asbest-assoziierten Krebs der serösen Häute, der in der Regel erst in späten Stadien entdeckt wird. Um den Tumor frühzeitig zu entdecken und somit die Therapieoptionen zu verbessern, können nicht- oder minimal-invasive Biomarker eingesetzt werden, deren Nachweis in leicht zugänglichen Körperflüssigkeiten wie beispielsweise dem Blut erfolgt.

Neben Proteinen, DNA und RNA wurden inzwischen auch die Wertigkeit extrazellulärer Vesikel als Biomarker untersucht. Diese kleinen Partikel sind von einer Doppelmembran umhüllt sind und werden von den Körperzellen freigesetzt. Erstmals beschrieben wurden extrazelluläre Vesikel 1967. Vierzig Jahre später konnte gezeigt werden, dass sie der Zellkommunikation dienen, da sie RNA, DNA und Proteine zu anderen Zellen transportieren können.

In ihrem informativen Review beschäftigen sich Tamkin Ahmadzada et al. mit den extrazellulären Vesikeln insbesondere in Bezug auf das maligne Mesotheliom. Krebszellen können extrazelluläre Vesikel in erhöhten Mengen ausscheiden. Ihre Ladung aus RNA, DNA und Proteinen können darüber hinaus auch ein molekulares Abbild ihres neoplastischen Ursprungs darstellen. Neben allgemeinen Informationen über extrazelluläre Vesikel, wie beispielsweise die unterschiedlichen Subgruppen und die Biogenese, wird ein detaillierter Überblick über die bekannten Informationen und den aktuellen Stand der Forschung in Bezug zum malignen Mesotheliom gegeben.

Anzumerken ist dabei allerdings, dass die Anzahl der entsprechenden Primärliteratur noch recht übersichtlich ist. Ahmadzada et al. setzen sich auch überaus kritisch mit der Thematik auseinander, beispielsweise ist die Nomenklatur der extrazellulären Vesikel nicht einheitlich und kann dementsprechend zu Irritationen beim Vergleich der

unterschiedlichen Studien führen. Auch die angewendeten Methoden zur Isolation von extrazellulären Vesikeln sind nicht standardisiert, zumal die Übergänge zwischen den einzelnen Subgruppen fließend sind und es momentan noch keine hinreichend genauen Methoden zur Charakterisierung der einzelnen Subgruppen gibt.

Insgesamt handelt es sich bei den extrazellulären Vesikeln aber um vielversprechende Biomarker-Kandidaten, die sowohl zur (Früh-)erkennung als auch als prospektive und prädiktive Marker eingesetzt werden können. Insbesondere da es sich bei dem malignen Mesotheliom um einen heterogenen Tumor handelt und die extrazellulären Vesikel die molekularen Informationen ihres Ursprungs in sich tragen.

---

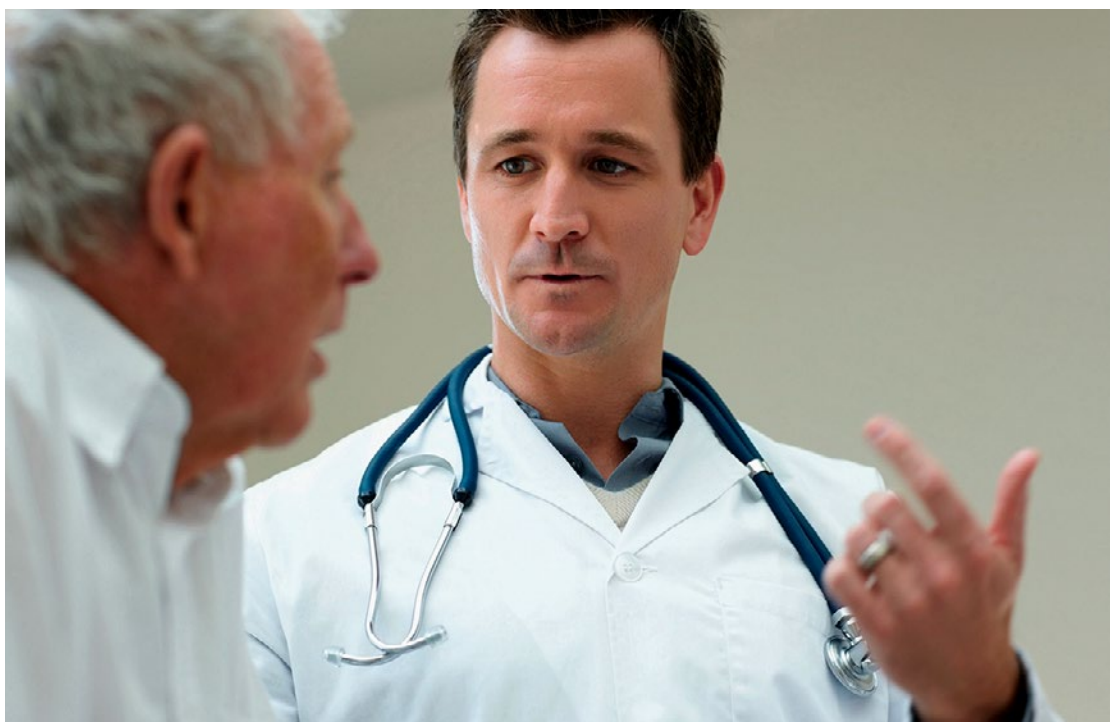
**Der Autor:**

Dr. Daniel Weber  
IPA

## Konsens bei der aktuellen Therapie des malignen Pleuramesothelioms

*C. Aigner et al. Die aktuelle Therapie des asbestassozierten malignen Pleuramesothelioms – Ein Experten-Konsensuspapier. Pneumologie 2021; Online ahead of Print, doi: 10.1055/a-1404-1562*

Basierend auf einer internen Auswertung der Unfallversicherungsträger erfolgt die Behandlung des malignen Mesothelioms in Deutschland sehr heterogen und nicht notwendigerweise nach Leitlinien-Empfehlungen. Dies wahrscheinlich auch deshalb, weil keine aktuellen deutschsprachigen Leitlinien existieren. Gleichzeitig hat es in den letzten Jahren deutliche Fortschritte bei verschiedenen Behandlungsansätzen von Mesotheliomen gegeben, so dass sich weitere Möglichkeiten – aber auch Unsicherheiten bei der Auswahl der richtigen Therapie – ergeben haben. Einen neuen Stellenwert erlangte die Therapiefrage schließlich durch die Ergebnisse der MoMar-Studie des IPA, in der erstmals gezeigt werden konnte, dass eine Früherkennung von Mesotheliomen – die meist erst diagnostiziert werden, wenn sie weit fortgeschritten sind – grundsätzlich möglich ist. Die Bestimmung von



Die MoMar-Studie des IPA konnte erstmals zeigen, dass eine Früherkennung von Mesotheliomen grundsätzlich möglich ist.

Biomarkern im Blut kann demnach zu einer Vorverlegung der Diagnose um bis zu 12 Monate führen, was wiederum die Optionen bei der Therapie erweitern kann.

Die DGUV hatte daher im November 2019 zu einem Fachgespräch mit den führenden deutschen Experten auf dem Gebiet der Mesotheliomtherapie nach Bochum eingeladen. Ein ausführlicher und aktualisierter Bericht über diese Veranstaltung wurde nun von Aigner et al. in Form eines Experten-Konsensuspapiers in der Fachzeitschrift Pneumologie veröffentlicht.

Als kurativ galt bislang nur der chirurgische Eingriff. Die radikale extrapleurale Pneumonektomie (EPP), bei der der gesamte betroffene Lungenflügel, einschließlich Zwerch-, Rippen- und Lungenfell sowie Herzbeutel, entfernt wird, kommt heutzutage nur noch selten zum Einsatz. Stattdessen bietet sich eine Pleurektomie-Dekortikation (P/D) oder erweiterte P/D (EPD) an, bei denen das Rippen- und Lungenfell (bei der EPD auch Zwerchfell und Herzbeutel) – nicht jedoch der Lungenflügel – komplett entfernt werden. Diese kann mit einer hyperthermen intrathorakalen Chemotherapie (HITHOC) ergänzt werden. Bei der HITHOC wird nach dem Eingriff ein erwärmtes Chemotherapeutikum durch den operierten Brustkorb zirkuliert, um verbliebene Tumorzellen abzutöten. Operationen werden meist im multimodalen Kontext, also in adjuvanter oder neoadjuvanter Kombination mit Chemo- und/oder Strahlentherapie, durchgeführt. Auch bei der Strahlentherapie wurde jetzt erstmalig ein kurativer Ansatz beschrieben. Bei der systemischen Therapie ist sogar ein Paradigmenwechsel zu verzeichnen, der durch den Einsatz der Immuntherapie ausgelöst wurde. Die seit 2004 als Standard fungierende Erstlinientherapie bei nicht operablen Mesotheliomen, bestehend aus Cisplatin und Pemetrexed, kann nun erstmals durch die auch beim sarkomatoiden Subtyp wirksame Kombination der Checkpointinhibitoren Nivolumab und Ipilimumab ersetzt werden. Die Zulassung durch die Europäische Arzneimittelbehörde EMA erfolgte im Juni 2021. Trotz aller Fortschritte stellt die Mesotheliomtherapie eine enorme Herausforderung für alle Beteiligten dar und erfordert immer auch die Integration einer guten psychoonkologischen Versorgung.

Auch als Konsequenz des Experten-Konsenses hat die Deutsche Krebsgesellschaft (DKG) in Zusammenarbeit mit der DGUV Qualitätsanforderungen für die Diagnostik und Therapie von Mesotheliomen erarbeitet. Zertifizierte Lungenkrebszentren, die diese zusätzlichen Anforderungen erfüllen, können sich ab sofort auch als sogenannte Mesotheliomeinheiten zertifizieren lassen und somit zu besseren Versorgungsstrukturen für Mesotheliomerkrankte beitragen.

Parallel soll mit dem Projekt „EVA-Mesothel“ Versicherten mit anerkannter BK-Nr. 4103 ein erweitertes Vorsorgeangebot zur Früherkennung mit Biomarkern gemacht werden. Durch die Kombination von Früherkennung und Mesotheliomeinheiten soll für alle Versicherten mit Mesotheliomverdacht die Möglichkeit geschaffen werden, im Rahmen von Mesotheliomsprechstunden die bestmögliche Beratung und modernste Diagnostik, Therapie und Nachsorge durch führende Expertinnen und Experten zu erhalten. Die wissenschaftliche Begleitung des Angebots erfolgt durch das IPA.

---

**Der Autor:**

Dr. Georg Johnen  
IPA

# Neue Publikationen aus dem IPA

1. Aigner C, Brüning T, Eberhardt W, Härter M, Kaelberlah HP, Metznermacher M, Shah R, Taube C, Thomas C. Die aktuelle Therapie des asbestassoziierten malignen Pleuramesothelioms – Ein Experten-Konsensuspapier. *Pneumologie* 2021; Online ahead of Print doi: 10.1055/a-1404-1562
2. Benderska-Söder N, Hovanec J, Pesch B, Goebell PJ, Roghmann F, Noldus J, Rabinovich J, Wichert K, Gleichenhagen J, Käfferlein HU, Köhler CU, Johnen G, Kernig K, Hakenberg O, Jahn D, Todenhöfer T, Stenzl A, Gleissner J, Gerwert K, El-Mashtoly S, Behrens T, Brüning T, Schmitz-Dräger BJ. Toward noninvasive follow-up of low-risk bladder cancer – Rationale and concept of the UroFollow trial. *Urol Oncol* 2020; 38: 886–895 doi: 10.1016/j.urolonc.2020.01.006
3. Brüning T. Das Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV (IPA): Forschung für Sicherheit und Gesundheit. *DGUV Forum* 2021; 5: 7–10
4. Brüning T, Gina M, Eisenhawer C, Fartasch M. Wegfall des Unterlassungszwangs – Auswirkungen auf die berufsbedingten Hauterkrankungen. *DGUV Forum* 2021; 5: 11–13
5. Brüning T, Gina M, Fartasch M. Schutzmasken und Hautbeschwerden – ein häufiges berufsdermatologisches Problem während der Pandemie. *DGUV Forum* 2021; 5: 17–18
6. Casjens S, Brüning T, Taeger D. Das Krebsrisiko von Feuerwehreinsatzkräften: Ein systematisches Review und Metaanalyse epidemiologischer Studien. *Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin* 2021; 56: 359–366
7. Dickel H, Kuehn A, Dickel B, Bauer A, Becker D, Fartasch M, Haeberle M, John SM, Mahler V, Skudlik C, Weisshaar E, Werfel T, Geier J, Diepgen TL. Assessment of the effects of a work-related allergy to seafood on the reduction of earning capacity in the context of BK No. 5101. *Allergol Select* 2021; 5: 33–44 doi: 10.5414/ALODB380E
8. Ebert KE, Belov VN, Weiß T, Brüning T, Hayen H, Koch HM, Bury D. Determination of urinary metabolites of the UV filter homosalate by online-SPE-LC-MS/MS. *Anal Chim Acta* 2021; 1176: 338754 doi: 10.1016/j.aca.2021.338754
9. Esteban López M, Göen T, Mol H, Nübler S, Haji-Abbas-Zarrabi K, Koch HM, Kasper-Sonnenberg M, Dvorakova D, Hajslova J, Antignac J-P, Vaccher V, Elbers I, Thomsen C, Vorkamp K, Pedraza-Díaz S, Kolossa-Gehring M, Castaño A. The European human biomonitoring platform – Design and implementation of a laboratory quality assurance/quality control (QA/QC) programme for selected priority chemicals. *Int J Hyg Environ Health* 2021; 234: 113740 doi: 10.1016/j.ijheh.2021.113740
10. Foraita R, Friemel J, Guenther K, Behrens T, Bullerdiel J, Nimzyk R, Ahrens W, Didelez V. Causal discovery of gene regulation with incomplete data. *J Royal Stat Soc* 2020; 183: 1747–1775 doi: 10.1111/rssa.12565
11. Gambichler T, Abu Rached N, Tannapfel A, Becker JC, Vogt M, Skrygan M, Wieland U, Silling S, Susok L, Stücker M, Meyer T, Stockfleth E, Junker K, Käfferlein HU, Brüning T, Lang K. Expression of Mismatch Repair Proteins in Merkel Cell Carcinoma. *Cancers* 2021; 13: 2524 doi: 10.3390/cancers13112524
12. Geier J, Schubert S, Schnuch A, Szliska C, Weisshaar E, Kränke B, Werfel T, Ruëff F, Schröder-Kraft C, Buhl T, IVDK. A negative breakdown test in a fragrance mix I-positive patient does not rule out contact allergy to its fragrance constituents. *Contact Dermatitis* 2021; 84: 407–418 doi: 10.1111/cod.13803
13. Goertzen N, Pappesch R, Fassunke J, Brüning T, Ko Y-D, Schmidt J, Großerueschkamp F, Buettner R, Gerwert K. Quantum cascade laser-based infrared imaging as a label-free and automated approach to determine mutations in lung adenocarcinoma. *Am J Pathol* 2021; 191: 1269–1280 DOI: 10.1016/j.ajpath.2021.04.013
14. Guntz E, Carini A, Koslitz S, Brüning T, Kapessidou P, Weiß T. Quantification of systemic o-toluidine after intrathecal administration of hyperbaric prilocaine in humans: a prospective cohort study. *Arch Toxicol* 2021; 95: 925–934 doi: 10.1007/s00204-021-02973-w



15. Hovanec J, Siemiatycki J, Conway DI, Olsson A, Guenel P, Luce D, Jöckel KH, Pohlabeln H, Ahrens W, Karrasch S, Wichmann HE, Gustavsson P, Consonni D, Merletti F, Richiardi L, Lorenzo S, Fortes C, Parent MÉ, McLaughlin JR, Demers P, Landi MT, Caporaso N, Fernández-Tardón G, Zaridze D, Swiatkowska B, Páncics T, Lissowska J, Fabianova E, Field JK, Mates D, Bencko V, Foretova L, Janout V, Kromhout H, Vermeulen R, Boffetta P, Straif K, Schüz J, Casjens S, Pesch B, Brüning T, Behrens T. Application of two job indices for general occupational demands in a pooled analysis of case-control studies on lung cancer. *Scand J Work Environ Health* 2021; Online ahead of print doi: 10.5271/sjweh.3967
16. Madsen AM, Raulf M, Duquenne P, Graff P, Cyprowski M, Beswick A, Laitinen S, Rasmussen PU, Hinker M, Kolk A, Górny RL, Oppliger A, Crook B. Review of biological risks associated with the collection of municipal wastes. *Sci Total Environ* 2021; 791: 148287 doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.148287
17. Nübler S, López ME, Castaño A, Mol H, Schäfer M, Haji-Abbas-Zarrabi K, Bury D, Koch HM, Vaccher V, Antignac J-P, Dvorakova D, Hajslova J, Thomsen C, Vorkamp K, Göen T. Interlaboratory comparison investigations (ICI) and external quality assurance schemes (EQUAS) for cadmium in urine and blood: Results from the HBM4EU project. *Int J Hyg Environ Health* 2021; 234: 113711 doi: 10.1016/j.ijheh.2021.113711
18. Rabstein S, Behrens T, Pallapies D. Schichtsysteme im Graubereich – aktuelle Empfehlungen und offene Fragen. *DGUV Forum* 2021; 5: 21–22
19. Raulf M. Allergene und Bioaerosole am Arbeitsplatz. *DGUV Forum* 2021; 5: 23–24
20. Raulf M. Occupational Respiratory Allergy: Risk Factors, Diagnosis, and Management. *Handbook of experimental pharmacology* 2021; Online ahead of print doi: 10.1007/164\_2021\_472
21. Raulf M, Werfel T. COVID-19 and no end in sight: biologicals and COVID-19 vaccination – Mainz Allergy Workshop online with participation record. *Allergologie* 2021; 44: 253–254
22. Ringbeck B, Bury D, Hayen H, Weiß T, Brüning T, Koch HM. Determination of specific urinary nonylphenol metabolites by online-SPE-LC-MS/MS as novel human exposure biomarkers. *J. Chromatogr. B Analyt. Technol. Biomed. Life Sci.* 2021; 1177: 122794 doi: 10.1016/j.jchromb.2021.122794
23. van Kampen V, Mertens H, Brüning T, Merget R. Serial measurements of fractional exhaled nitric oxide at home and at work: A useful tool for monitoring workers with platinum salt allergy after exposure reduction. *Health Sci Rep* 2021; 4: e299 doi: 10.1002/hsr2.299
24. Wedi B, Raulf M. DGAKI-Leitfaden AWMF-Leitlinien und Interessenkonflikte. *Allergologie* 2021; 44: 397–401 doi: 10.5414/ALX02239
25. Weiß T, Koch HM, Käfferlein HU, Brüning T. Human-Biomonitoring – wichtiger Bestandteil der arbeitsmedizinischen Vorsorge. *DGUV Forum* 2021; 5: 14–16
26. Werfel T, Raulf M. Von der Anaphylaxie – über Berufsdermatologie, COVID-19 Impfung und Mikroernährung bis hin zur Leitlinienarbeit. *Allergologie* 2021; 44: 333–334 doi: 10.5414/ALX02248
27. Werfel T, Raulf M. Focus on biologics – from alarmins to practical use. *Allergologie* 2021; 44: 175–176
28. Wiethage T, Harth V, Johnen G, Behrens T. Nachgehende Vorsorge – zentrales Element der arbeitsmedizinischen Vorsorge. *DGUV Forum* 2021; 5: 19–20

### Info

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

## Termine



## A+A vom 26. bis 29. Oktober – Messe und Kongress

„Der Mensch zählt“ lautet das Motto der diesjährigen Messe A+A. Sie wird sowohl vor Ort als auch digital stattfinden. Aufgrund der aktuellen Entwicklungen im Rahmen des Infektionsgeschehens wird zurzeit ein aktualisiertes Hygienekonzept entworfen.

Im Rahmen der A+A-Messe findet der 37. Internationale A+A Kongress statt. Er ist die zentrale Gemeinschaftsveranstaltung für Sicherheit und Gesundheit in Deutschland mit großer internationaler Ausstrahlung. Er wird als Hybridkongress präsentiert, d. h. in einem kompakteren Format als die Präsenzkongresse der vergangenen Jahre und mit digitalen Bestandteilen. Themen sind unter anderem: Arbeit 4.0, Zukunft der Arbeit in Europa und weltweit, Vision Zero, Durchsetzung von Sicherheit und Gesundheit innerhalb weltweiter Lieferketten, mobiles Arbeiten und Homeoffice. Das IPA wird im Rahmen des DGUV Gemeinschaftsstandes auch in diesem Jahr wieder auf der Messe vertreten sein. Hier geht es zur Internetseite: [www.aplusa.de](http://www.aplusa.de)

## 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-Platz1. 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@aeakwl.de](mailto:akademie@aeakwl.de). Nutzen Sie den Online-Fortbildungskatalog, um sich für die Veranstaltungen anzumelden: [www.aekwl.de](http://www.aekwl.de)

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

## DGUV Fachgespräch Leitlinie Schichtarbeit

14.12.2021 Online-Meeting

Nach der Veröffentlichung der S2k-Leitlinie „Gesundheitliche Aspekte und Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit“ gilt es jetzt, die entsprechenden Inhalte bekannt zu machen und in die betriebliche Praxis einzubringen. Im Rahmen des Fachgesprächs werden die Inhalte einzelner Kapitel der Leitlinie vorgestellt. Ergänzt werden sie durch einige Beiträge und Diskussionen zu DGUV-relevanten Themen im Hinblick auf Schichtarbeit in der Praxis. Weitere Informationen finden Sie ab September auf der Homepage des IPA [www.ipa-dguv.de](http://www.ipa-dguv.de)

Save the date

## DGAUM Jahrestagung in München

23.03.–26.03.2022

Die 62. Wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM findet im kommenden Jahr im Klinikum Großhadern in München statt. Sie ist als Hybrid-Veranstaltung sowohl online als auch vor Ort geplant. Die Themenschwerpunkte sind: Mobiles Arbeiten, Möglichkeiten und Grenzen der Epidemiologie und Infektionskrankheiten. Das Arbeitsmedizinische Kolloquium der DGUV findet am 23.03.2022 statt. Die Deadline für die Einreichung von Tagungsbeiträgen ist der 10. Oktober 2021. Weitere Informationen gibt es hier: [www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/1/259](http://www.ipa.ruhr-uni-bochum.de/1/259)

# ZWEI KLEINE PIKSER FÜR DICH. EIN GROSSER SCHRITT FÜR ALLE.

## *#ImpfenSchützt*

Deshalb ruft die gesetzliche Unfallversicherung Beschäftigte aller Berufsgruppen auf, COVID-19-Impfangebote wahrzunehmen. Weitere Informationen und Kampagnenmaterialien finden Sie unter: [www.dguv.de/impfenschuetzt](http://www.dguv.de/impfenschuetzt)

Folgen Sie uns auf:



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

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

**Telefon:** +49 (0)30 / 13001-4000  
**Fax:** +49 (0)30 / 13001-4003

**E-Mail:** [ipa@ipa-dguv.de](mailto:ipa@ipa-dguv.de)  
**Internet:** [www.ipa-dguv.de](http://www.ipa-dguv.de)