

# IPA JOURNAL

03/2024



## Wissenschaftskommunikation

Bedeutung für die Arbeit der gesetzlichen Unfallversicherung



### DigiHero

Gesundheitsplattform um arbeitsmedizinische Fragestellungen erweitert



### UV-Filter

Expositionsermittlung mittels Human-Biomonitoring

IPA-Journal als PDF

---

**Internet:** [www.dguv.de/ipa](http://www.dguv.de/ipa)  
**LinkedIn:** [www.linkedin.com/showcase/  
institut-fuer-praevention-und-arbeitsmedizin](https://www.linkedin.com/showcase/institut-fuer-praevention-und-arbeitsmedizin)

---



# Liebe Leserinnen und Leser,

vor rund 35 Jahren wurde das IPA, damals noch Berufsgenossenschaftliches Forschungsinstitut für Arbeitsmedizin, gegründet. Hervorgegangen war es aus dem Silikose-Forschungsinstitut der Bergbau-BG. In den vergangenen drei Jahrzehnten hat das IPA sein Forschungsspektrum kontinuierlich im engen Austausch und orientiert an den Bedarfen der Unfallversicherungsträger entwickelt.

Wenn es darum geht, die Folgen beruflicher Gefahrstoffexpositionen abzuschätzen, Auswirkungen besonderer Arbeitsformen wie Schichtarbeit oder Produktionsweisen zu erforschen – das IPA reagiert flexibel auf bestehende und neue Herausforderungen und schafft verlässliche Grundlagen für die Prävention.

Auch in dieser Ausgabe des IPA Journals geben wir wieder interessante Einblicke in unsere Arbeit.

Beeinflusst durch die Auswirkungen des Klimawandels entscheiden sich immer mehr Menschen für vegetarische Alternativen zum Fleischkonsum. Dabei kann es allerdings auch zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen bei Beschäftigten in der Lebensmittelindustrie kommen. Der vorgestellte arbeitsmedizinische Fall eines gelernten Metzgers ist ein Beispiel dafür: Bei der Herstellung von vegetarischer Wurst entwickelte er eine Sojaallergie (→ S. 8).

Seit September 2023 ist das IPA mit seiner arbeitsepidemiologischen Expertise Teil der größten Online-Gesundheitsstudie Deutschlands, DigiHero. Mit der Beteiligung des IPA an der Studie sollen unter anderem die Auswirkungen von Homeoffice auf das Muskel-Skelett-System sowie die langfristigen psychischen Folgen der Pandemie wissenschaftlich untersucht werden (→ S. 12).



Während der Corona-Pandemie gehörte das Maskentragen auch für Schülerinnen und Schüler zum Alltag. In einer Studie hat das IPA untersucht, welche Auswirkungen das Maskentragen auf die Lungen- und Herz-Kreislauffunktion sowie das subjektive Empfinden hat (→ S. 20).

Vor rund 30 Jahren wurde das IPA Journal – damals noch unter dem Namen BGFA Info – ins Leben gerufen. Anlass war der Wunsch der Unfallversicherungsträger regelmäßig über die Arbeit des Instituts informiert zu werden. Was als lose Blattsammlung begann, hat sich zu einem viel beachteten Informationsmagazin entwickelt, das den Transfer der wissenschaftlichen Erkenntnisse in die Praxis der Unfallversicherungsträger unterstützt. Über die Bedeutung der Wissenschaftskommunikation sprechen wir im Interview mit Britta Ibal, Leiterin der Kommunikation der DGUV (→ S. 27).

Die Arbeitswelt hat sich in den vergangenen 35 Jahren grundlegend verändert. Standen zu Beginn, vor allem der Umgang mit Gefahrstoffen sowie körperlich belastende Arbeit im Fokus, so sind heute Fragen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Arbeitswelt, Künstliche Intelligenz in der Arbeitsmedizin oder die Folgen des demografischen Wandels hinzugekommen. Mit seiner wissenschaftlichen Expertise unterstützt das IPA die Unfallversicherungsträger und trägt mit dazu bei, dass die Arbeits- und Bildungswelt sicherer wird.

Viel Spaß bei der Lektüre!

*Thomas Brüning*

Ihr  
Thomas Brüning

## Impressum

### Herausgegeben von:

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV)  
Glinkastr. 40  
10117 Berlin  
Telefon: 030 13001-0

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

### Redaktion:

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV  
Institut der Ruhr-Universität Bochum  
Bürkle-de-la-Camp-Platz 1  
44789 Bochum  
Telefon: 030 13001-4000  
Telefax: 030 13001-4003  
E-Mail: ipa@dguv.de  
Internet: www.dguv.de/ipa

Nina Bürger,  
Dr. Thorsten Wiethege,  
Dr. Monika Zaghaw (Redaktionsleitung)

**Titelbild:** Ellagrin/stock.adobe.com

**Bildnachweis:** S. 3: André Stephan/Morsey & Stephan;  
Meldungen: S. 6.: Nina Bürger, IPA (links); Dr. Monika  
Zaghaw, IPA; S. 7 Baldauf und Baldauf Fotografen; S. 8:  
photocrew/stock.adobe.com; S. 12: everythingpossible/  
stock.adobe.com; S. 16, 28: Wolfgang Bellwinkel/DGUV;  
S. 20, 22,23: Dr. Eike Marek, IPA; S. 24, 32: Bernd Naurath,  
IPA; S. 27: Ellagrin/stock.adobe.com; S. 30: TRILUX Asset;  
S. 34: IPA; S. 36: WavebreakMediaMicro/stock.adobe.  
com

**Satz & Gestaltung:** Atelier Hauer + Dörfler GmbH, Berlin

**Druck:** MedienSchiff BRuno, www.msbruno.de

**ISSN:** 1612-9857

**ISSN (Online):** 2751-3246

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

# Inhalt



Arbeitsmedizinischer Fall:  
Metzger mit einer Sojaallergie.  
→ Seite 8



IPA-Maskenstudie Schule erfolgreich  
abgeschlossen.  
→ Seite 20



Untersuchungen zur Wirkung  
von veränderter Beleuchtung  
am Arbeitsplatz.  
→ Seite 30

Editorial .....	3
Meldungen .....	6
<b>Arbeitsmedizinischer Fall</b>	
Allergische obstruktive Atemwegserkrankung .....	8
<b>Aus der Forschung</b>	
DigiHero – Populationsbasierte Kohortenstudie für digitale Gesundheitsforschung in Deutschland .....	12
Aufnahme des UV-Filters Homosalat aus Sonnenschutzmitteln .....	16
IPA-Maskenstudie Schule erfolgreich abgeschlossen .....	20
Diagnostik von seltenen Allergenen und Berufsallergenen .....	24
<b>Interview</b>	
Wissenschaftskommunikation für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit .....	27
<b>Aus der Praxis</b>	
Effekte dynamischer Beleuchtung auf Schichtarbeitende .....	30
<b>Kongresse</b>	
Fachgesellschaften tagen gemeinsam .....	34
Deutscher Allergiekongress 2024 in Dresden .....	35
<b>Für Sie gelesen .....</b>	<b>36</b>
<b>Neue Publikationen aus dem IPA .....</b>	<b>37</b>
<b>Termine .....</b>	<b>38</b>

## Meldungen



## Forschung zu KI – Austausch mit der BAuA

Im August fand ein gemeinsames Treffen des IPA und der Bundesanstalt für Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz (BAuA) zu möglichen gemeinsamen Forschungsansätzen beim Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) mit Bezug zu Sicherheit und Gesundheit statt. Aus dem IPA nahmen Prof. Thomas Brüning und Prof. Julia Krabbe teil. Die BAuA wurde von Prof. Lars Adolph, wissenschaftlicher Leiter des Fachbereichs 2 „Produkte und Arbeitssysteme“ und Koordinator KI-Forschung, vertreten. Im Laufe des Treffens gab Lars Adolph gemeinsam mit seinem Team und der neu gegründeten Fachgruppe „KI in der Arbeitswelt“ einen Überblick über ihr Methoden- und Forschungsspektrum. Vorgestellt wurden unter anderem: KI als Instrument des Arbeitsschutzes, Identifikation von Fasern in Raumluftproben mit Hilfe von KI, KI-Methoden zur Ermittlung von Expositionen am Arbeitsplatz beziehungsweise bei der Hautpenetration von Gefahrstoffen.

Gemeinsam sollen weitere Themen identifiziert und hinsichtlich ihrer Relevanz und Durchführbarkeit diskutiert werden. In Betracht kommen dabei solche Projekte mit großen Datenmengen, die bisher „analog“ ausgewertet wurden.

## DGUV-Fachgespräch Benzol

Im September fand im IPA das Fachgespräch „Expositionsermittlung und Begutachtung bei Benzoleinwirkungen“ statt.

Arbeitnehmende können in verschiedenen Bereichen gegenüber Benzol exponiert sein. Hohe Expositionen lagen insbesondere in der Nebengewinnung von Kokereien durch Kontakt zu Ottokraftstoffen im Kfz-Handwerk oder in der petrochemischen Industrie vor. Benzol kann durch Einatmen oder Hautkontakt in den Körper gelangen und zu Erkrankungen des blutbildenden Systems wie Leukämie führen. Beschäftigte, die infolge einer beruflichen Exposition gegenüber Benzol erkranken, können über die Berufskrankheit Nr. 1318 „Erkrankungen des Blutes, des blutbildenden und lymphatischen Systems durch Benzol“ entschädigt werden.

Zusätzlich zur inhalativen Belastung durch Benzol liegt häufig auch eine Aufnahme über die Haut vor. Die Präventionsdienste der Unfallversicherungsträger stehen bei Ermittlungen zur Benzoleinwirkung deshalb unter anderem vor der Frage, wie die Aufnahme über die Haut zu bewerten ist. Unklarheiten bestehen zudem bezüglich einiger Erkrankungen des Blutes und Lymphsystems, für die keine eindeutige Dosis-Wirkungsbeziehung zwischen Benzol-Einwirkung und Erkrankung ableitbar ist.

Moderiert wurde das Fachgespräch von Dr. Dirk Pallapies und Dr. Simon Weidhaas, beide aus dem IPA sowie Katrin Pitzke aus dem Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA).

Insbesondere zu den Herausforderungen „Hautaufnahme von Benzol“ und „Erkrankungen ohne Information zur Dosis-Wirkungsbeziehung“ wurden verschiedene Lösungs- und Konsensansätze diskutiert. Zukünftig sind trägerübergreifende konsentrierte einheitliche Vorgehensweisen in Planung, um die Verfahren in Verdachtsfällen einer Berufskrankheit durch Benzol zu optimieren.





## IPA auf der WOS-Konferenz in Dresden

Die 12. Internationale Konferenz Working on Safety (WOS) fand vom 22. bis 25. September im DGUV Congress mit 270 Teilnehmenden statt. Ausgerichtet wurde die Konferenz von der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung. Das Motto des Kongresses lautete: „Building a resilient future – Towards sustainable safety in a rapidly changing world“. Die Keynote Lectures hatten unter anderem die Auswirkungen der digitalen Transformation und des Klimawandels auf Sicherheit und Gesundheit sowie die kulturelle Diversität am Arbeitsplatz zum Thema. In verschiedenen Vertragssessions standen vor allem Aspekte der Nachhaltigkeit, des sicheren Arbeitens sowie die Vision Zero im Fokus.

Prof. Monika Raulf, IPA, stellte die aktuellen IPA-Forschungsergebnisse zu Klimastress und Klimaanpassung im Zusammenhang mit beruflichen Allergien dar.

Der Beitrag von Dr. Swaantje Casjens, IPA, beschäftigte sich mit psychischen Belastungen von Beschäftigten außerhalb des Gesundheitswesens zu Beginn und zum Ende der Covid-19-Pandemie. So konnten die langfristigen Auswirkungen der Pandemie erfasst werden.

Prof. Thomas Behrens, IPA, war in der Jury für den Young Scientists Award des WOS-Kongresses 2024 in Dresden.



Impressionen von der WOS-Konferenz:  
Bild oben v.l.n.r.: Dr. S. Casjens, Prof. T. Behrens und Prof. M. Raulf.  
Bild unten: Die Gewinnerinnen und Gewinner des Young Scientists Award.

## Preis für Publikation zur Diagnostik des Mesothelioms

Auf der 33. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Thoraxchirurgie 2024 wurde die gemeinsame Publikation vom IPA und dem Universitätsklinikum Heidelberg „Combination of calretinin, MALAT1, and GAS5 as a potential prognostic biomarker to predict disease progression in surgically treated mesothelioma patients“ mit dem Publikationspreis ausgezeichnet.

In der Studie konnte gezeigt werden, dass die Biomarker-Kombination aus Calretinin, MALAT1 und GAS5 hilfreich sein kann, bei Mesotheliom-Patientinnen und -Patienten ein erhöhtes Rezidiv-Risiko anzuzeigen. Dies stellt bei der Diagnostik des Mesothelioms eine vielversprechende Alternative zu bildgebenden Verfahren dar.



# Allergische obstruktive Atemwegserkrankung

Kann Sojaprotein bei einem Metzger mit Sensibilisierung gegen verschiedene Pollen als Berufsallergen fungieren?



Vera van Kampen, Christian Eisenhawer, Ingrid Sander,  
Monika Raulf, Rolf Merget

*Allergien sind weit verbreitet und betreffen ein Viertel der Allgemeinbevölkerung. Dabei reagieren viele Menschen auf mehrere Allergene oder leiden unter Kreuzallergien. Dies erschwert im Einzelfall eine Abgrenzung zwischen beruflichen und außerberuflichen Faktoren. Das gilt auch für die korrekte Diagnosestellung und gezielte Prävention von beruflich bedingten Allergien. Im Folgenden wird aus der Begutachtungspraxis des IPA der Fall eines Metzgers mit Sojaallergie vorgestellt. Dabei wird der Frage nachgegangen, ob die Voraussetzungen für eine Anerkennung als Berufskrankheit (BK) vorliegen.*

## Obstruktive Atemwegserkrankungen

Der Begriff „obstruktive Atemwegserkrankungen“ umfasst im deutschen Berufskrankheiten-(BK)-Recht verschiedene akute und chronische Krankheitsbilder, bei

denen die Bronchien in der Lunge verengt sind (Obstruktion) und die Luft dadurch nur erschwert ausgeatmet werden kann. Grundsätzlich kann man allergische (BK-Nr. 4301) von irritativ-toxischen (BK-Nr. 4302) Ursachen der obstruktiven Atemwegserkrankungen abgrenzen. Eine

## Kurz gefasst

Durch Veränderungen von Arbeitsprozessen oder die Einführung neuer Technologien und Arbeitsstoffe können auch „neue“ oder für den Beruf „atypische“ Allergene relevant werden.

Eine BK-Nr. 4301 kann auch anerkannt werden, wenn es sich um Kreuzreaktionen handelt und der Krankheitsverlauf durch berufliche Einwirkungen wesentlich modifiziert wird.

Eine symptomatische bronchiale Hyperreagibilität erfüllt die Definition einer obstruktiven Atemwegserkrankung.

Verdachtsdiagnose und damit eine BK-Anzeige wegen des Verdachts auf eine Erkrankung nach BK-Nr. 4301 beziehungsweise nach BK-Nr. 4302 ist immer dann begründet, wenn arbeitsplatzbezogenen Symptome wie Atemnot, Husten, Niesen, Schnupfen, Augenbrennen oder eine Kombination dieser Symptome auftreten. Früher mussten Versicherte bei diesen Erkrankungen die schädigende Tätigkeit aufgeben, um Leistungen der gesetzlichen Unfallversicherung zu erhalten. Dies galt auch, wenn die Krankheit nachweislich durch ihre Arbeit verursacht worden war (Unterlassungszwang, BAuA). Nach der Novellierung des BK-Rechts zum 01.01.2021 fiel dieser Unterlassungszwang weg. Seitdem kann eine BK auch anerkannt werden, obwohl der oder die Versicherte weiterhin in dem Beruf tätig ist.

## Fleischer mit allergischen Symptomen

Der 33 Jahre alte Versicherte hatte viel Sport getrieben und nie geraucht. Zwischen 2005 und 2008 machte er eine Fleischerlehre und arbeitete danach bis 2014 als Fleischer in verschiedenen Betrieben. Während dieser Zeit waren keine arbeitsbedingten Beschwerden aufgetreten. Im August 2014 wechselte er als sogenannter Fleischentwickler in einen Betrieb der Lebensmitteltechnologie. Dort entwickelte er Fleischprodukte, vorrangig aber Fleischalternativen wie die „fleischlose Wurst“. Dazu wurden verschiedene Zutaten in sogenannten Kuttern zerkleinert und vermischt. Nachweislich kam es dabei zu komplexen Expositionen, insbesondere gegen Enzyme, Soja und Gewürze. Arbeitsschutzmaßnahmen, wie Absaugvorrichtungen, waren nicht vorhanden. Ab etwa

2015 traten bei dem Versicherten zunächst Kontakturtikaria, wenig später Asthma, Rhinitis und Konjunktivitis auf. Die Symptomatik verschlimmerte sich und bestand ganzjährig und im Wesentlichen bei der Arbeit. Im Urlaub besserten sich die Beschwerden deutlich. Der Versicherte berichtete über Symptome insbesondere beim Umgang mit Soja, Phosphaten und Hydrokolloiden. Letztere sind Stoffe wie zum Beispiel *Gummi arabicum*, die die Viskosität von Lösungen erhöhen. Allerdings konnte er die Beschwerden nicht konkret einer Einzelsubstanz zuordnen. Er stellte sich 2019 erstmals bei einem Arzt vor. Durch die verordneten Medikamente und den Arbeitsplatzwechsel zu einem Handelshaus für Lebensmittelzusatzstoffe im September 2019 verbesserten sich seine Symptome. Hier führte er überwiegend Anwendungsberatungen durch und hatte nur sehr selten Kontakt zu den oben genannten Substanzen. Wenn doch, trug er ein fremdbelüftetes Atemschutzgerät.

## Frühere medizinische Befunde

Im Juli 2019 wurde eine Anzeige auf Verdacht auf eine BK im Sinne einer obstruktiven Atemwegserkrankung (BK-Nr. 4301/4302) erstattet. In dem entsprechenden Bericht wurde die Diagnose Asthma bronchiale bei Sensibilisierung gegenüber multiplen inhalativen Allergenen gestellt. Es wurden Beschwerdefreiheit im Urlaub beziehungsweise eine arbeitsbezogene Symptomatik angegeben.

In einem im Dezember 2020 erstellten Gutachten wurden eine bronchiale Hyperreagibilität bei ansonsten normaler Lungenfunktion sowie Sensibilisierungen gegenüber Umwelt- und Berufsallergenen beschrieben. Konkret zeigten sich im Pricktest positive Reaktionen auf früh- und mittelblühende Baumpollen, Gräser- und Getreidepollen sowie Kräuter- und Beifußpollen. Spezifische IgE-Antikörper (sIgE) fanden sich bei der Analyse mittels ImmunoCAP-System gegen Sojabohne sowie gegen die Enzyme Papain und Bromelain (jeweils CAP-Klasse 3). Ein spezifischer Provokationstest wurde seinerzeit nicht durchgeführt. Der begutachtende Arzt empfahl zwar die Tätigkeitsaufgabe, kam aber zu dem Ergebnis, dass eine BK nicht vorliegt, da es sich nicht um eine obstruktive Atemwegserkrankung handelt. Außerdem bestünden Sensibilisierungen gegen diverse Pollenallergene. Daraufhin lehnte der zuständige Unfallversicherungsträger die Anerkennung einer BK ab.

Der Widerspruch des Versicherten wurde nach einer beratenden Stellungnahme, die das oben genannte Gutachten unterstützte, zurückgewiesen.

Ein weiteres, im Auftrag des Sozialgerichts erstelltes Gutachten im Dezember 2021 kam zu dem Schluss, dass eine obstruktive Atemwegserkrankung nicht zweifelsfrei bestehe. Auch hier war die bronchiale Hyperreagibilität des Versicherten bestätigt worden.

## Begutachtung im IPA

Der 33-jährige Versicherte gab an, dass er zum Zeitpunkt seiner Tätigkeit als Fleischentwickler unter asthmatischen, rhinokonjunktivischen und kontakturtikariellen Beschwerden gelitten hatte. Durch seine antiobstruktive Medikation (Relvar 184/22 (1x tgl.), Spiriva (2–3x Woche), Salbutamol (2x tgl. an 3–4 Tagen)) und den Tätigkeitswechsel zu einer anderen Firma gehe es ihm deutlich besser. Er leide aber nach wie vor unter Kurzatmigkeit beim Sport. Vor der Untersuchung war die Medikation leitliniengerecht pausiert worden.

Die Basis-Lungenfunktion mittels Spirometrie und Bodyplethysmographie war unauffällig. Am Tag vor dem spezifischen inhalativen Provokationstest sowie am Tag danach wurde der Einkonzentrations-Vierstufen-Methacholintest durchgeführt. Dabei betrug die in vier Stufen zu inhalierenden kumulativen Dosen 15 µg, 60 µg, 240 µg und 960 µg Methacholin. Sowohl vor als auch nach dem spezifischen Provokationstest war eine bronchiale Hyperreagibilität spirometrisch mit einem Abfall der Einsekundenkapazität (FEV<sub>1</sub>) von mehr als 20 % nachweisbar. Zu einer Zunahme der bronchialen Empfindlichkeit am Folgetag kam es allerdings nicht. Die Methacholin-Dosis, die eine mindestens 20 %ige Reduktion der FEV<sub>1</sub> hervorgerufen hatte (PD20), betrug am Tag vor dem spezifischen Provokationstest 53 µg (FEV<sub>1</sub>-Abfall 21 %) und am Folgetag 221 µg (FEV<sub>1</sub>-Abfall 22 %).

Die bei früheren Untersuchungen beschriebenen Sensibilisierungen konnten im Prick- beziehungsweise sIgE-Test (ImmunoCAP) weitgehend reproduziert werden (→ Tab. 1). Mit dem Sojaproteinisolat vom Arbeitsplatz des Beschäftigten wurde im IPA eine 1 %ige Hautpricktest-Lösung hergestellt. Sie führte bei dem Versicherten zu einer sehr deutlichen Hauttestreaktion mit einem Quaddel-Durchmesser von 12 mm.

Im Gespräch mit dem Versicherten zeigte sich, dass seine Beschwerden am Arbeitsplatz stärker beim Umgang mit Sojaprotein als mit Enzymen oder *Gummi arabicum* auftraten. Zusätzlich hatte das Sojaproteinisolat die deutlichste Hautpricktestreaktion ausgelöst, weshalb dieses

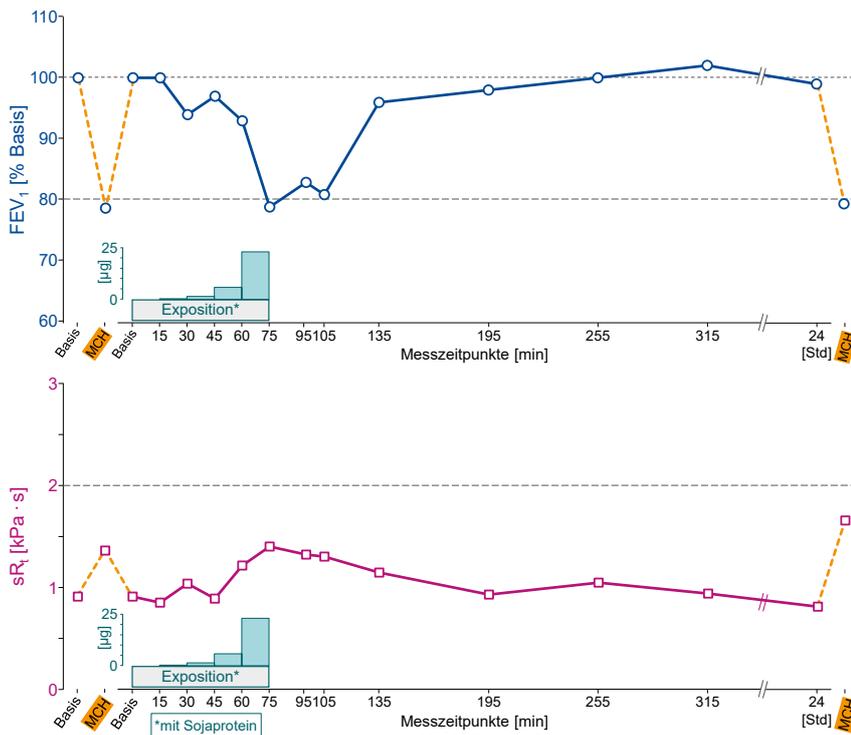
Haut-Pricktest, Ø Quaddel/Erythem [mm]	
Histamin (Positivkontrolle)	5/25
Bäume	9/22
Wiesenlieschgras	5/1
Warzenbirke	8/12
Sojaproteinisolat 1%	12/12
<b>Gesamt IgE [kU/L]</b>	<b>243,66</b>
Spezifisches IgE (sIgE), [kU/L] (CAP-Klasse)	
Gräser/Frühblüher (gx1)	1,77 (CAP-Kl. 2)
Bäumemischung (tx1)	9,41 (CAP-Kl. 3)
Birke (t3)	14,89 (CAP-Kl. 3)
Sojabohne (f14)	1,19 (CAP-Kl. 2)
Gummi arabicum (f297)	0,65 (CAP-Kl. 1)
Bromelain (k202)	1,14 (CAP-Kl. 2)
Papain (k201)	0,80 (CAP-Kl. 2)

Tab. 1 Ergebnisse des Hautprick- und IgE-Tests (ImmunoCAP) zum Zeitpunkt der Untersuchung im IPA.

Allergen für die Durchführung der spezifischen inhalativen Provokationstestung in vier ansteigenden Konzentrationen ausgewählt wurde. Es zeigte sich ein geringer Anstieg des spezifischen Atemwegswiderstands und ein signifikanter FEV<sub>1</sub>-Abfall um 22 % (→ Abb. 1). Der Versicherte gab ab der 2. Dosisstufe ein leichtes Druckgefühl, erschwertes Atmen sowie Kratzen im Hals und Hustenreiz an. Ab der 4. Dosisstufe waren leicht giemende Atemgeräusche hörbar. Das fraktionierte exhalierete Stickstoffmonoxid (FeNO) stieg von 18 auf 26 ppb am Folgetag leicht an. Die Testung wurde als positive Sofortreaktion gewertet.

## Diskussion

Im vorliegenden Fall konnte eine Sensibilisierung gegen das für einen Metzger atypische Berufsallergen Soja zweifelsfrei nachgewiesen werden, was die arbeitsbezogene Symptomatik ausreichend erklärt. Zwar existiert eine Kreuzreaktivität zwischen Birkenpollen und Soja, da das Stressprotein Gly m 4 aus Soja in seiner Struktur dem Birkenpollenallergen Bet v 1 sehr ähnelt (Beneder et al. 2013). Dies ist im Rahmen einer Begutachtung jedoch nicht von Bedeutung. Nach der Reichenhaller Empfehlung für die Begutachtung der BK-Nr. 4301 und BK-Nr. 4302 ist die Feststellung der Folgen einer BK unabhängig davon, ob es sich um eine primär beruflich



**Abb. 1** Ergebnisse des spezifischen inhalativen Provokationstests mit Sojaprotein (durchgezogene Linien) sowie der beiden Methacholin (MCH)-Tests (gestrichelte Linien) am Tag vor sowie am Tag nach dem spezifischen Provokationstest. Die Inhalation begann mit einer Dosis von 0,37 µg Sojaprotein und wurde nach der 4. Stufe (kumulierte Dosis: 30,71 µg) wegen Erreichens eines der beiden Positivkriterien und Beschwerden des Patienten abgebrochen.

erworbene Sensibilisierung oder eine Kreuzreaktivität handelt, wenn die berufliche Exposition den Krankheitsverlauf wesentlich beeinflusst hat (Reichenhaller Empfehlung 2012). Darüber hinaus hatte die Anamnese durch die typische Arbeitskongruenz der ganzjährigen (nicht saisonalen) Beschwerden mit Besserung in expositions-freien Zeiten und nach Arbeitsplatzwechsel einen klaren Arbeitsplatzbezug der Beschwerden aufgezeigt.

Durch den positiven inhalativen Provokationstest mit Sojaprotein konnte eine obstruktive Atemwegserkrankung des Versicherten zweifelsfrei belegt werden. Darüber hinaus ist es jedoch wichtig zu betonen, dass die bestehende symptomatische bronchiale Hyperreagibilität auch das Kriterium einer obstruktiven Atemwegserkrankung erfüllt (Reichenhaller Empfehlung 2012). Diese war bereits bei den Begutachtungen 2020 und 2021 festgestellt worden. Umso schwerer verständlich wird dadurch die Einschätzung der bisherigen Gutachter, dass eine obstruktive Atemwegserkrankung nicht bestand. Unseres Erachtens liegt bei dem Versicherten eine BK-Nr. 4301 vor. Die Tätigkeit in der ersten Firma, bei der eine entsprechende Exposition nachweislich stattfand, wurde im September 2019 aufgegeben. Da jedoch anzunehmen ist, dass auch bei der aktuellen Tätigkeit noch eine geringe Exposition besteht, ist unseres Erachtens der Versicherungsfall auf den 01.01.2021 (Wegfall des Unterlassungszwanges) zu datieren. Ein Urteil des Sozialgerichts lag zum Zeitpunkt der Manuskripterstellung noch nicht vor.

Dieser arbeitsmedizinische Fall wurde im Rahmen der Session „Kontroverse Gutachtenfälle“ beim 64. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und

Beatmungsmedizin (DGP) als Vortrag „Fleischlose Wurst – ein arbeitsmedizinisches Problem?“ präsentiert und in diesem Zusammenhang in ähnlicher Form in der Österreichischen Zeitschrift JATROS Pneumologie & HNO (van Kampen und Merget 2024) veröffentlicht.

#### Autorinnen/Autoren

Dr. Christian Eisenhawer  
Prof. Dr. Rolf Merget  
Prof. Dr. Monika Raulf  
Dr. Ingrid Sander  
Dr. Vera van Kampen  
IPA

#### Literatur

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA). Wegfall des Unterlassungszwangs. Hinweise zu den Berufskrankheiten Nr. 1315, 2101, 2104, 2108 bis 2110, 4301, 4302, 5101. <https://www.baua.de/DE/Themen/Praevention/Koerperliche-Gesundheit/Berufskrankheiten/Dokumente.html?pos=4>

Berner M, Bublin M, Hoffmann-Sommergruber K, Hawranek T, Lang R: Allergen chip diagnosis for soy-allergic patients: Gly m 4 as a marker for severe food-allergic reactions to soy. *Int Arch Allergy Immunol* 2013; 161: 229-233.

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung. Reichenhaller Empfehlung. Begutachtungsempfehlungen für die Berufskrankheiten der Nm. 1315 (ohne Alveolitis), 4301 und 4302 der Anlage zur BKV. November 2012

van Kampen V, Merget R. Fleischlose Wurst – ein arbeitsmedizinisches Problem? *JATROS Pneumologie & HNO* 2024; 22: 13-15.

# DigiHero – Populationsbasierte Kohortenstudie für digitale Gesundheitsforschung in Deutschland

IPA erweitert größte digitale Gesundheitsplattform Deutschlands um arbeitsmedizinische Fragestellungen



Swaantje Casjens, Anja Broda, Rafael Mikolajczyk, Thomas Behrens



*Das IPA ist Kooperationspartner der Forschungsplattform DigiHero, der mit bislang über 90.000 Teilnehmenden größten digitalen Gesundheitsstudienplattform in Deutschland, an der verschiedene universitäre Forschungsgruppen und Institute bundesweit beteiligt sind. Mit seiner arbeitsmedizinischen und arbeitsepidemiologischen Expertise erweitert das IPA DigiHero um arbeitsmedizinische Fragestellungen. Untersucht werden unter anderem psychische Belastungen nach der Pandemie, Schmerzen im Muskel-Skelettsystem und Belastungen durch Hitze am Arbeitsplatz infolge des Klimawandels. Die Forschung mit bevölkerungsbasierten Kohorten ergänzt die am IPA etablierten Studien mit Berufskollektiven. So kann ein wichtiger Beitrag zur Prävention beruflich bedingter Erkrankungen geleistet werden.*

DigiHero ist eine deutschlandweite, bevölkerungsbasierte Online-Studie zur digitalen Gesundheitsforschung. Forschungsdaten in DigiHero werden dabei in Form von Online-Befragungen erhoben. Bisherige Schwerpunkte

sind: Gesundheitsverhalten, Entstehung chronischer Krankheiten, gesundes Altern sowie körperliches und seelisches Befinden.

## Bundesweite Rekrutierung

DigiHero wurde Anfang 2021 von neun Kliniken und Instituten der Universitätsmedizin Halle unter der Leitung von Prof. Rafael Mikolajczyk initiiert. Die Studie startete mit ungefähr 8.000 Teilnehmenden. Dafür wurden Personen aus zunächst rund 130.000 Haushalten in Halle (Saale) angeschrieben. Später wurde die Rekrutierung auf Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen ausgeweitet. Nach und nach wurde DigiHero durch zufällig ausgewählte Landkreise und Regionen aus weiteren Bundesländern ergänzt. Die letzte große Rekrutierungswelle fand im Herbst 2024 in Nordrhein-Westfalen statt. Hier wurden Personen aus 600.000 Haushalten angeschrieben. Parallel finden aktuell weitere Rekrutierungen in Hessen und Baden-Württemberg statt. Bis Oktober 2024 wurden bundesweit bereits fast drei Millionen Menschen zur Teilnahme an DigiHero eingeladen. Rund 90.000 Personen haben sich dabei bislang für die Teilnahme registriert. Auch wenn man nicht direkt angeschrieben wurde, ist eine Registrierung und Teilnahme jederzeit möglich (→ [s. Info](#)).

Nach ihrer Registrierung erhalten die Teilnehmenden drei- bis viermal pro Jahr Einladungen per E-Mail zu aktuellen Befragungen. Die Umfragen können einfach per Tablet, Computer oder Smartphone beantwortet werden. So erhält DigiHero sehr schnell Antworten und kann zu aktuellen Themen informieren.

## Forschungsbeispiele aus DigiHero

Die DigiHero-Studie wurde in der Corona-Pandemie initiiert. Deshalb konzentrierten sich die ersten thematischen Module auf Themen rund um die Pandemie. Ein Schwerpunkt lag dabei auf der Erhebung von psychischen Belastungen durch pandemiebedingte Einschränkungen des Alltags und der Untersuchung der Langzeitfolgen einer Corona-Virusinfektion (Diexer et al. 2023). Auch wurde ein Long-COVID-Register auf Basis von DigiHero ins Leben gerufen ([www.medizin.uni-halle.de/long-covid-register](http://www.medizin.uni-halle.de/long-covid-register)). Hier werden Long-COVID-Symptome, deren Verlauf, Schweregrad und Linderung durch individuelle Therapien der Betroffenen erfasst.

DigiHero beschäftigt sich zudem mit Themen des mentalen Wohlbefindens. So wurde der digitale Forschungsansatz von DigiHero beispielsweise genutzt, um Veränderungen der psychischen Gesundheit in Folge des Ukraine-Krieges zu untersuchen. Bereits am achten Tag nach Kriegsbeginn im März 2022 startete dazu eine

### Kurz gefasst

DigiHero ist die größte digitale Studie zur Gesundheitsforschung in Deutschland.

Als Kooperationspartner bringt das IPA seine Expertise auf dem Gebiet der Arbeitsmedizin und Arbeitsepidemiologie in DigiHero ein.

Mit bevölkerungsbasierten Studienpopulationen kann im Gegensatz zu spezifischen Berufskollektiven die Vielfalt der Erwerbsbevölkerung untersucht werden.

Umfrage zu Ängsten und Sorgen im Zusammenhang mit dem Kriegsausbruch in Deutschland. Die Analysen zeigten, dass die Angst vor dem Krieg deutlich stärker war als zur Zeit der stärksten Pandemiebeschränkungen (Gottschick et al. 2023).

## Arbeitsepidemiologische Forschung in DigiHero

Das Berufsleben der Teilnehmenden und die daraus resultierenden Belastungen wurden zu Beginn in DigiHero kaum erfasst. Als Kooperationspartner bringt das IPA seine arbeitsmedizinische und arbeitsepidemiologische Expertise in DigiHero ein und erforscht aktuelle Gesundheitsthemen mit beruflichem Bezug.

Die Besonderheit der arbeitsmedizinischen Forschung mit bevölkerungsbasierten Kohorten ist, dass im Gegensatz zu spezifischen Berufskollektiven sich diese nicht auf bestimmte Berufsgruppen, Branchen, Arbeitsumgebungen oder Arbeitszeitmodelle beschränken. Somit besteht die Möglichkeit, Beschäftigte mit atypischen Arbeitsverhältnissen wie Zeit-, Leih- oder Werkverträge zu befragen. Die Auswirkungen verschiedener Berufe und Industrien auf die Gesundheit können verglichen werden. Bevölkerungsbasierte Kohorten stellen somit ein wertvolles Instrument in der arbeitsmedizinischen Forschung dar, um fundierte Erkenntnisse über die Auswirkungen von Arbeitsbedingungen auf die Gesundheit zu gewinnen. Daraus ergeben sich Ansatzpunkte für eine gezielte Präventionsarbeit der Unfallversicherungsträger, die direkt in ihre primärpräventive Beratung einfließen. So könnten arbeitsbedingte Gesundheitsrisiken reduziert und die allgemeine Gesundheit der Arbeitnehmenden gefördert werden.

## Langfristige Effekte der COVID-19-Pandemie auf die Gesundheit der Erwerbsbevölkerung

Im ersten berufsbezogenen Teilprojekt wird in DigiHero untersucht, welche psychischen Beanspruchungen in verschiedenen Berufsgruppen nach der COVID-19-Pandemie bestehen. Dabei wird auch überprüft, inwieweit sich die während der Pandemie in der Befragung des IPA identifizierten vulnerablen Gruppen bestätigen lassen (Casjens et al. 2022, 2024). Zu solchen zählten zum Beispiel Beschäftigte mit hohen Work-Privacy-Konflikten, übermäßigem Engagement bei der Arbeit oder mit mangelnder Interaktion mit Kolleginnen und Kollegen.

Ferner soll der Einfluss von Büroarbeit auf die psychische und physische Gesundheit der Beschäftigten unter Berücksichtigung der Arbeitsplatzsituation bei der Arbeit von zu Hause untersucht werden. Dazu entwickelte das IPA ein berufsbezogenes Fragebogenmodul, in dem

### Projektbeteiligte

- Universitätsmedizin Halle
  - Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik
  - Klinik für Innere Medizin I, Gastroenterologie, Pneumologie
  - Klinik für Innere Medizin II, Nephrologie, Rheumatologie, Endokrinologie/Diabetologie
  - Klinik für Innere Medizin III, Kardiologie, Angiologie, Internistische Intensivmedizin
  - Klinik für Innere Medizin IV, Hämatologie und Onkologie
  - Klinik für Kinder- und Jugendmedizin – Pädiatrie
  - Julius-Bernstein-Institut für Physiologie
  - Institut für Medizinische Soziologie
  - Institut für Allgemeinmedizin
- Universitätsklinikum Jena
- Leibniz Science Campus Digital Public Health (Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie – BIPS GmbH und Universität Bremen)
- Fachgebiet Gesundheitswissenschaften der BTU (Brandenburgische TU Cottbus-Senftenberg)
- Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin der Universität Münster
- Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV (IPA)

zum einen die berufliche Exposition in Form von Berufstätigkeit, Arbeitszeit und Mehrarbeit, Homeoffice und Schichtarbeit und zum anderen die berufliche Beanspruchung erfasst wurden.

Die Erfassung der beruflichen Tätigkeit stellt dabei eine große Herausforderung dar. Der klassische Ansatz, Arbeitsbiografien manuell zu erfassen und zu codieren, um standardisierte Berufsdaten zu nutzen, ist zeit- und kostenintensiv und in großen bevölkerungsbasierten Studien kaum umsetzbar. Das IPA hat dafür eine webbasierte Möglichkeit in DigiHero eingeführt.

Die erste Befragung zu Arbeit und Beruf fand im November 2023 mit 81.000 Teilnehmenden statt. Von den 26.167 Erwerbstätigen, die an der Befragung teilnahmen, codierten 87 % ihre aktuelle Berufstätigkeit selbst. Ein Abgleich mit der Experten-Codierung des IPA ergab, dass die Selbstcodierung von Arbeitsdaten ähnlich zuverlässig wie in der UK Biobank, einer großen, langfristigen Gesundheitsstudie aus Großbritannien, möglich ist (De Matteis et al. 2017). Bei dieser Befragung zeigte sich, dass nach der Pandemie die Arbeitsanforderungen das Privat- und Familienleben seltener oder weniger stark beeinträchtigten als Anfang 2022. Auch ging der Anteil der Personen, die sich am Arbeitsplatz einsam fühlten, von 19 % auf 8 % zurück. Depressions- und Angstsymptome unterschieden sich hingegen kaum zwischen den beiden Befragungszeitpunkten.

## Empfundener Schutz am Arbeitsplatz bei Hitzeereignissen

Im Fokus einer weiteren Umfrage stehen die Auswirkungen von Hitze auf verschiedene Arbeitsplätze. Dazu konzipierte das IPA in Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen des Bremer Leibniz-Instituts für Präventionsforschung und Epidemiologie (BIPS) und der Universität Bremen einen eigenen Fragebogen. Mit ihm will das Team den Kenntnisstand der Bevölkerung zum Thema Hitze und ihre Strategien im Umgang mit Hitzewellen evaluieren.

Hintergrund ist, dass der Klimawandel zu einer Zunahme von Hitzeereignissen mit direkten und indirekten Auswirkungen auf die Gesundheit führt. Beschäftigte, die im Freien arbeiten, und Beschäftigte mit körperlich anstrengenden Tätigkeiten sind von Hitzebelastungen besonders betroffen. Aber auch Beschäftigte an Innenraumarbeitsplätzen in unzureichend isolierten Gebäuden oder ohne Kühlungs- oder Lüftungssystem können belastet sein.

Gefragt wurde nach persönlichen und betrieblichen Maßnahmen zum Schutz vor Hitzebelastungen. Außerdem sollten die Beschäftigten angeben, wie sie die Wirksamkeit dieser Maßnahmen am Arbeitsplatz wahrnehmen. Die Daten sollen Aufschluss darüber geben, welchen Einfluss die berufliche Hitzebelastung und der empfundene Schutz am Arbeitsplatz auf die psychische Gesundheit der Beschäftigten haben. Damit könnten wichtige Einflussfaktoren auf die psychische Beanspruchung identifiziert und gezielte Präventionsmaßnahmen abgeleitet werden.

## Ausblick

Neben weiteren zukünftigen Online-Umfragen etwa zur Gesundheitsversorgung vor Ort und Teilnahmen an Impfungen, Vorsorge-Untersuchungen beim Hausarzt oder beim Betriebsarzt sind zukünftig auch medizinische Untersuchungen, beispielsweise in lokalen Gesundheitseinrichtungen, geplant.

### Autorinnen/Autoren

Prof. Dr. Thomas Behrens  
Dr. Swaantje Casjens  
IPA

Dr. Anja Broda  
Prof. Dr. Rafael Mikolajczyk  
**Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie  
und Informatik**  
**Universitätsmedizin Halle**

## Info

### Studienteilnahme



Falls auch Sie einen Beitrag zur Erforschung der Gesundheit leisten möchten, besuchen Sie die Webseite der DigiHero-Studie (<https://webszh.uk-halle.de/digihero/>) oder scannen den QR-Code. DigiHero lebt von der Freiwilligkeit, dem Idealismus und der Bereitschaft in der Bevölkerung, an der Studie teilzunehmen.

Die erforderlichen datenschutzrechtlichen Anforderungen wurden durch die für die Universitätsmedizin Halle und das IPA zuständigen Datenschutzbeauftragten geprüft. Für die Studie liegt ein positives Votum der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (Nr. 2020-076; DRKS-Registrierungs-ID: DRKS00025600) sowie ein Votum von der Ethikkommission der Ärztekammer Westfalen-Lippe (Nr. 2023-605-b-S) als nachberatende Ethikkommission vor.

## Literatur

Casjens S, Taeger D, Brüning T, Behrens T. Altered mental distress among employees from different occupational groups and industries during the COVID-19 pandemic in Germany. *J Occup Environ Med* 2022; 64: 874-880 doi: 10.1097/JOM.0000000000002595

Casjens S, Taeger D, Brüning T, Behrens T. Changes in mental distress among employees during the three years of the COVID-19 pandemic in Germany. *PLoS One* 2024; 19: e0302020 doi: 10.1371/journal.pone.0302020

De Matteis S, Jarvis D, Young H, Young A, Allen N, Potts J, Darnton A, Rushton L, Cullinan P. Occupational self-coding automatic recording (OSCAR): a novel web-based tool to collect and code lifetime job histories in large population-based studies. *Scand J Work Environ Health* 2017; 43(2): 181-186 doi: 10.5271/sjweh.3613

Diexer S, Klee B, Gottschick C, Xu C, Broda A, Purschke O, Binder M, Frese T, Girndt M, Hoell JI, Moor I, Gekle M, Mikolajczyk R. Association between virus variants, vaccination, previous infections, and post-COVID-19 risk. *Int J Infect Dis*. 2023;136: 14-21 doi: 10.1016/j.ijid.2023.08.019

Gottschick C, Diexer S, Massag J, Klee B, Broda A, Purschke O, Binder M, Sedding D, Frese T, Girndt M, Hoell JI, Michl P, Gekle M, Mikolajczyk R. Mental health in Germany in the first weeks of the Russo-Ukrainian war. *B J Psych Open* 2023; 9: e66 doi: 10.1192/bjo.2023.21

# Aufnahme des UV-Filters Homosalat aus Sonnenschutzmitteln

Expositionsermittlung mittels Human-Biomonitoring



Daniel Bury, Katharina E. Ebert, Thomas Brüning, Heiko U. Käfferlein, Holger M. Koch



*Der UV-Filter Homosalat (Homomenthylsalicylat) wird in verschiedenen Sonnenschutzmitteln eingesetzt. Aufgrund nierentoxischer Effekte im Tierversuch wurde sein zulässiger Höchstgehalt in Kosmetika 2022 gesenkt. Homosalat steht ebenfalls im Verdacht, hormonartig zu wirken. Um seine Aufnahme in den menschlichen Körper präzise quantifizieren zu können, wurde im IPA ein neues analytisches Verfahren entwickelt und der Stoffwechsel von Homosalat untersucht. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen den Unfallversicherungsträgern helfen, ihren Versicherten aus toxikologischer Sicht sichere Sonnenschutzmittel zu empfehlen.*

Für Beschäftigte, die im Freien arbeiten, ist der Schutz vor UV-Strahlung unerlässlich, um das Risiko für die Entstehung von Hautkrebs zu senken. Lässt sich durch technische und organisatorische Maßnahmen die Belastung durch UV-Strahlung nicht ausreichend reduzieren, können persönliche Schutzmaßnahmen und als letzte

Maßnahme auch die Anwendung von Sonnenschutzmitteln erforderlich sein (DGUV-Information 203-085).

Für die versicherten Personen ist es hierbei wichtig, dass die angebotenen Sonnenschutzmittel auch aus toxikologischer Sicht ausreichend sicher sind. Zum versicherten Personenkreis gehören unter anderem Kleinkinder, zum

Beispiel in Betreuungseinrichtungen, sowie Schwangere. Für sie können hormonartig wirkende Inhaltsstoffe im Einzelfall eine besondere Gefährdung darstellen.

## UV-Filter in Sonnenschutzmitteln

Sonnenschutzmittel enthalten als wirksame Bestandteile meist eine Mischung verschiedener UV-Filter. Diese können neben ihren erwünschten UV-filternden Wirkungen zum Teil auch gesundheitsschädigende Wirkungen entfalten, nachdem sie über die Haut in den Körper aufgenommen wurden. Für den UV-Filter Homosalat (HMS) kam der Wissenschaftliche Ausschuss Verbrauchersicherheit (SCCS) der Europäischen Kommission 2021 zu dem Schluss, dass aufgrund nierentoxischer Effekte im Tierversuch und aufgrund möglicher hormonartiger Wirkung die bisherige Obergrenze von bis zu 10% HMS in Sonnenschutzmitteln bei großflächiger Anwendung nicht ausreichend sicher ist (SCCS, 2021b, 2021a). Daher wurde zum 1. Dezember 2022 die Höchstkonzentration auf 7,34% gesenkt und gleichzeitig die Zulassung auf kosmetische Produkte für die Anwendung im Gesicht beschränkt (EU-Verordnung 2022/2195). Produkte, die altem Recht entsprechen, dürfen noch bis Ende 2024 in Verkehr gebracht werden.

Die Aufnahme von Stoffen aus kosmetischen Mitteln über die Haut hängt von verschiedenen Faktoren ab, so zum Beispiel von deren Zusammensetzung, der anatomischen Lage der exponierten Hautfläche, der Temperatur, der Intaktheit und dem Feuchtigkeitsgehalt der Haut (ECETOC, 1993). Eine objektive Expositions- und Risikoermittlung muss daher, unabhängig von diesen Einflussfaktoren, die tatsächlich in den Körper aufgenommene Stoffmenge ermitteln können. Diese Anforderung erfüllt das Human-Biomonitoring. Hierbei werden Konzentrationen eines Stoffes oder seiner Stoffwechselprodukte (Metaboliten) im Blut oder Urin bestimmt und dabei alle möglichen Aufnahmepfade erfasst (Angerer et al., 2007).

## Verfahren zum Nachweis von UV-Filtern entwickelt

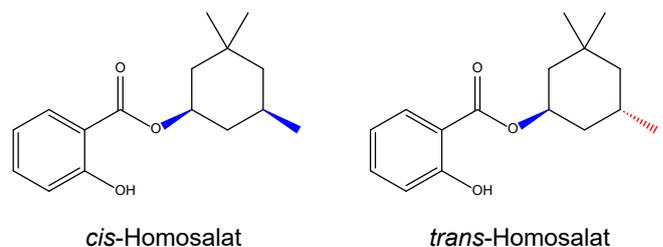
Im IPA wurde ein quantitatives Verfahren zum Human-Biomonitoring für HMS entwickelt. So konnten im Urin spezifische Metaboliten identifiziert werden, die als Biomarker Auskunft über die zuvor aufgenommene Menge an HMS geben. Für die letztendliche Expositionsermittlung werden Daten zur Verstoffwechslung und Ausscheidung von HMS benötigt. Sie geben Aufschluss darüber, in Form welcher Metaboliten und in welchem Ausmaß HMS

im Urin des Menschen ausgeschieden wird. Üblicherweise werden solche Studien für die Aufnahme über den Mund, also oral, durchgeführt (Apel et al., 2017; Salthammer et al., 2018). Denn nach der Anwendung auf der Haut ist die aufgenommene Dosis nicht direkt zugänglich. Die Stoffaufnahme hängt – wie bereits erwähnt – von verschiedenen Einflussgrößen ab. Die mit Hilfe solcher Studien ermittelten Konversionsfaktoren erlauben es, von gemessenen Biomarker-Konzentrationen im Urin auf die tatsächliche Aufnahme in Form einer äquivalenten oralen Dosis zurückzurechnen. Konversionsfaktoren geben an, welcher Anteil der oral verabreichten Dosis in Form eines bestimmten Metaboliten über den Urin ausgeschieden wird.

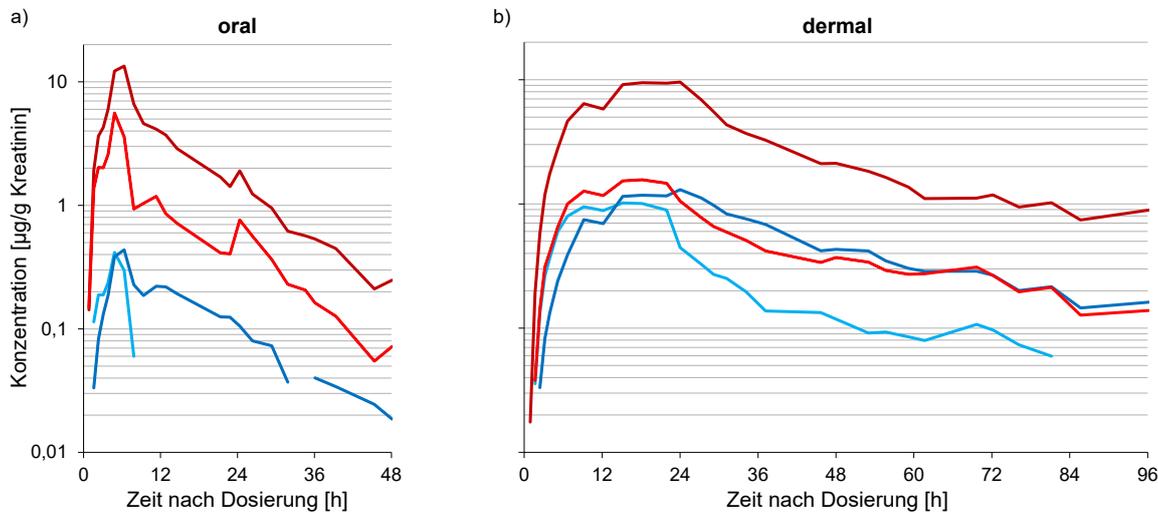
In der Praxis ist für HMS wahrscheinlich der dermale und nicht der orale Aufnahmepfad von größerer Bedeutung. Wenn sich jedoch das Spektrum der ausgeschiedenen Metaboliten inklusive der Muttersubstanz HMS zwischen den beiden Aufnahmepfaden nicht nennenswert unterscheidet, können orale Daten auch auf die dermale Situation übertragen werden.

Dementsprechend erfolgten am IPA sowohl Untersuchungen nach oraler wie dermaler Aufnahme von HMS bei zwei weiblichen und zwei männlichen Versuchspersonen (Ebert et al., 2022, 2024a). In der oralen Studie wurden 10 mg HMS verabreicht, während in der dermalen Studie einmalig eine handelsübliche Sonnencreme mit einem HMS-Gehalt von 10% großflächig aufgetragen wurde. Diese 10% entsprechen der maximalen Konzentration in aktuell noch verkehrsfähigen Kosmetika und resultierten in einer aufgetragenen Menge von 1,26 bis 2,61 g HMS. In beiden Studien wurden über definierte Zeiträume hinweg vor und nach Expositionsbeginn Urin- und Blutproben gesammelt.

Bei den Analysen musste zudem berücksichtigt werden, dass es sich bei HMS um ein Gemisch zweier sogenannter Diastereomere handelt (*cis*- und *trans*-Homosalat, cHMS



**Abb. 1** Homosalat besteht aus den zwei Diastereomeren *cis*-Homosalat (cHMS) und *trans*-Homosalat (tHMS), die sich darin unterscheiden, ob die farblich markierten Bindungen in derselben (cHMS) oder in entgegengesetzten (tHMS) Richtungen aus der Papierebene herausragen (blau: nach vorn; rot: nach hinten).



**Abb. 2** Verlauf der Konzentrationen der tHMS-Biomarker tHMS-CA (dunkelrot) und 3OH-tHMS (hellrot) sowie der cHMS-Biomarker HMS-CA5 (dunkelblau) und 3OH-cHMS (hellblau) in Urin nach oraler (a) und dermalen (b) Gabe in einem Probanden. Die Konzentrationen sind auf den Kreatinin-Gehalt der Urinproben normalisiert, um die Verdünnung des Urins zu kompensieren.

und tHMS; → Abb. 1), die unterschiedliche physikalisch-chemische Eigenschaften besitzen. Daher wurde für die Untersuchung der gesammelten Proben und für die spätere Routine-Anwendung ein analytisches Verfahren entwickelt, das für beide Isomere eine empfindliche und selektive quantitative Messung von je zwei spezifischen oxidierten Metaboliten als Biomarker erlaubt (Ebert et al. 2021, 2024b). Außerdem wurden weitere zehn spezifische Metaboliten sowie auch cHMS und tHMS selbst untersucht, um das Metabolitenspektrum nach oraler und dermalen Applikation zu vergleichen.

### Gleiche Verstoffwechslung bei dermalen und oraler Aufnahme

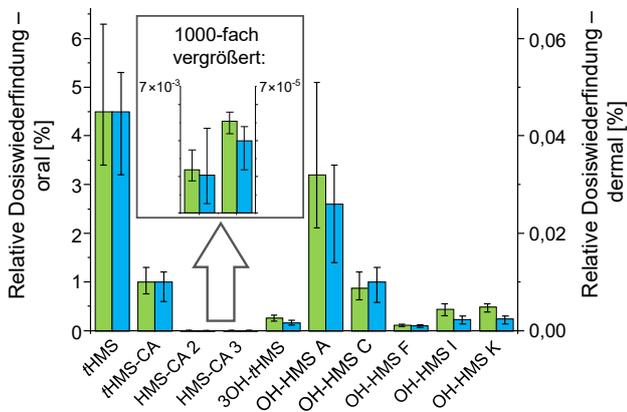
Abbildung 2 (links) zeigt den Konzentrationsverlauf der beiden Biomarker von tHMS (in Rottönen) und cHMS (in Blautönen) nach oraler Gabe. Auffällig sind die im Vergleich zu cHMS deutlich höheren Konzentrationen der tHMS-Biomarker – und dies, obwohl das verabreichte HMS zu ca. 90% aus cHMS bestand. Dieser Unterschied spiegelte sich auch in den relativen Dosiswiederfindungen wider. Während im Mittel 1,0% und 0,26% des Anteils der verabreichten Menge an tHMS in Form der beiden spezifischen Metaboliten tHMS-CA und 3OH-tHMS im Urin ausgeschieden wurde, waren es im Falle des cHMS lediglich 0,01% und 0,003% für dessen spezifische Metaboliten. Entsprechende Untersuchungen zu cHMS und tHMS im Blut zeigten, dass diese Unterschiede zum einen an einer um ca. den Faktor 10 reduzierten Aufnahme von cHMS im Vergleich zu tHMS lagen. Zum anderen spielten Unterschiede in der Verstoffwechslung der beiden Diastereomere eine Rolle.

Im Unterschied zur oralen Gabe traten nach dermalen Sonnencreme-Anwendung die Spitzenkonzentrationen der Biomarker im Urin (→ Abb. 2 rechts) wie auch im Blut um mehrere Stunden verzögert auf. Zudem fand die Ausscheidung mit Halbwertszeiten im Urin im Bereich von 21 bis 33 Stunden deutlich langsamer über mehrere Tage statt. Ebenfalls zeigte sich im direkten Vergleich mit Daten nach oraler Gabe, dass deutlich geringere Mengen an tHMS und cHMS aufgenommen wurden. All dies entsprach der Erwartung, dass HMS im Vergleich zum Magen-Darmtrakt in geringerem Ausmaß über die Haut aufgenommen wird, dort ein Depot bildet und langsam ins Blut übertritt.

Trotz der Unterschiede zwischen der dermalen und oralen Stoffaufnahme erfolgte die Verstoffwechslung der spezifischen Metaboliten und die Ausscheidung für beide Aufnahmepfade in vergleichbarem Umfang. So sind die Metabolitenspektren nach oraler und dermalen Applikation von HMS nahezu identisch (→ Abb. 3 exemplarisch für tHMS und seine Metaboliten dargestellt). Dies zeigt, dass die im Rahmen der Studie nach oraler Dosierung ermittelten Konversionsfaktoren auch zur Dosisbestimmung nach dermalen Exposition herangezogen werden können.

### Biomonitoring-Methode ermöglicht Expositionsermittlung

Die gewonnenen Erkenntnisse und das neu entwickelte Analysenverfahren ermöglichen erstmals eine präzise und robuste Expositionsermittlung für HMS. Die in dieser Studie ermittelten Stoffaufnahmen nach Anwendung von



**Abb. 3** Relative Dosiswiederfindungen (= Anteil der verabreichten cHMS- bzw. tHMS-Menge, die in Form des jeweiligen Metaboliten im Urin ausgeschieden wird) exemplarisch für tHMS und seine spezifischen Metaboliten im Vergleich zwischen dem oralen (grün) und dermalen (blau) Aufnahmepfad (separate y-Achsen). Die Fehlerbalken geben die Spanne der gemessenen Werte (n=4) an.

Sonnencreme bestätigen die Einschätzung des SCCS, dass der alte Grenzwert von 10% HMS in Sonnenschutzmitteln kein ausreichendes Schutzniveau bei großflächiger Anwendung geboten hätte. Der Vergleich der ermittelten Stoffaufnahmen mit oralen Dosen, die im Tierversuch nierentoxische Effekte zur Folge hatten, zeigte eine Unterschreitung

der generell geforderten Sicherheitsfaktoren bereits bei der in dieser Studie vorliegenden einmaligen Anwendung von Sonnencreme (Ebert et al., 2024a). Daten für Expositionen gegenüber Produkten, die dem neuen Recht entsprechen, liegen noch nicht vor. Da die Anwendungsfläche nur auf das Gesicht beschränkt ist, kann aber von deutlich geringeren Expositionen ausgegangen werden.

Das am IPA etablierte Biomonitoring für HMS sowie auch für andere UV-Filter unterstützt die Unfallversicherungsträger, im Rahmen ihrer Präventionsmaßnahmen Sonnenschutzmittel so einzubinden, dass keine bedenklichen Mengen an HMS oder anderen untersuchten organischen UV-Filtern aufgenommen werden können.

#### Autorin und Autoren

Prof. Dr. Thomas Brüning

Dr. Daniel Bury

Dr. Katharina E. Ebert

Dr. Heiko U. Käfferlein

Dr. Holger M. Koch

IPA

#### Literatur

Angerer J, Ewers U, Wilhelm M. Human biomonitoring: State of the art. *Int J Hyg Env Health* 2007; 210: 201–228. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2007.01.024>.

Apel P, Angerer J, Wilhelm M, Kolossa-Gehring M. 2017. New HBM values for emerging substances, inventory of reference and HBM values in force, and working principles of the German Human Biomonitoring Commission. *Int J Hyg Environ Health* 2017; 220: 152–166. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2016.09.007>.

Ebert KE, Belov VN, John M, Weiß T, Brüning T, Hayen H, Koch HM, Bury D. Identification, Organic Synthesis, and Sensitive Analysis of a cis-Homosalate-Specific Exposure Biomarker. *Chem Res. Toxicol* 2024b; 37: 285–291. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.3c00287>.

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* 2017; 1176: 338754. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2021.338754>.

Ebert KE, Griem P, Weiß T, Brüning T, Hayen H, Koch HM, Bury D. Diastereoselective metabolism of homomenthyl salicylate (homosalate): Identification of relevant human exposure biomarkers. *Environ Int* 2022; 170: 107637. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107637>.

Ebert KE, Griem P, Weiß T, Brüning T, Hayen H, Koch HM, Bury D. Toxicokinetics of homosalate in humans after dermal application: applicability of oral-route data for exposure assessment by human biomonitoring. *Arch Toxicol* 2024a; 98: 1383–1398. <https://doi.org/10.1007/s00204-024-03704-7>.

ECETOC, 1993. Monograph No. 20 Percutaneous Absorption. <https://www.ecetoc.org/publication/monograph-020-percutaneous-absorption/>.

Verordnung (EU) 2022/2195 der Kommission vom 10. November 2022 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Verwendung von Butylhydroxytoluol, Acid Yellow 3, Homosalat und HAA299 in kosmetischen Mitteln und zur Berichtigung der genannten Verordnung hinsichtlich der Verwendung von Resorcin in kosmetischen Mitteln. *ABl. L* 292:32-38.

Salthammer T, Zhang Y, Mo J, Koch HM, Weschler CJ. Assessing Human Exposure to Organic Pollutants in the Indoor Environment. *Angewandte Chemie* 2018; 57:02 12228–12263. <https://doi.org/10.1002/anie.201711023>.

SCCS, 2021a. Opinion on Homosalate (SCCS/1622/20). [https://health.ec.europa.eu/system/files/2022-08/sccs\\_o\\_244.pdf](https://health.ec.europa.eu/system/files/2022-08/sccs_o_244.pdf).

SCCS, 2021b. Scientific advice on the safety of Homosalate (CAS No 118-56-9, EC No 204-260-8) as a UV-filter in cosmetic products (SCCS/1638/21). [https://health.ec.europa.eu/system/files/2022-08/sccs\\_o\\_260.pdf](https://health.ec.europa.eu/system/files/2022-08/sccs_o_260.pdf).



## IPA-Maskenstudie Schule erfolgreich abgeschlossen

Einfluss verschiedener Maskentypen auf die kardiopulmonale Leistungsfähigkeit und die subjektive Beeinträchtigung bei Kindern und Jugendlichen in der Schule



Eike Marek, Vera van Kampen, Birger Jettkant, Christian Eisenhauer, Susann Widmer, Julia Krabbe, Jürgen Bünger, Thomas Brüning

*Das Tragen von Masken gehörte während der Coronapandemie auch für Schülerinnen und Schüler zum Alltag. Welche Effekte dies auf den Körper und das Befinden von Kindern und Jugendlichen hat, wurde bis heute wissenschaftlich nicht systematisch untersucht. Auf Initiative der Unfallkasse NRW, dem Fachbereich Bildungseinrichtungen der DGUV und der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin wurde am IPA in Kooperation mit der Universitätskinderklinik Bochum die IPA-Maskenstudie Schule durchgeführt. Sie fokussierte sich auf Kinder und Jugendliche.*

Das Tragen von Atemschutzmasken hat sich als eine effektive Maßnahme zum Schutz vor einer Virusinfektion erwiesen. Während der Coronapandemie galt deshalb lange eine Maskenpflicht in bestimmten Bereichen. Je

nach Infektionslage wurden Empfehlungen zum Tragen einer Maske und eines Maskentyps ausgesprochen. Waren es anfänglich eher Stoffmasken (Mund-Nase-Bedeckung, MNB), so gingen die Empfehlungen beziehungsweise

## Kurz gefasst

In der IPA-Maskenstudie Schule wurden Kinder und Jugendliche in vier Untersuchungsblöcken untersucht. Verglichen wurden verschiedene Maskentypen (MNS, FFP2) mit der jeweils entsprechenden Situation ohne Maske.

Es zeigte sich, dass das Tragen von Masken, insbesondere der FFP2-Maske, zu einem leicht veränderten Atemmuster, aber zu keiner relevanten Einschränkung der Atmung führt.

In Abhängigkeit vom Maskentyp wurden erhöhte Werte der Temperatur und Feuchtigkeit unter der Maske gemessen, die mit den subjektiven Angaben der Teilnehmenden zum Tragekomfort übereinstimmen.

Vorgaben später zur OP-Maske (Mund-Nase-Schutz, MNS) und FFP2-Maske über. Dies galt insbesondere dann, wenn in Innenräumen ein Mindestabstand nicht eingehalten werden konnte, zum Beispiel in öffentlichen Verkehrsmitteln, aber auch an Arbeitsplätzen und in Bildungseinrichtungen. Aufgrund von Unterschieden in der Anatomie und Physiologie, können Erkenntnisse aus Erwachsenenstudien, zum Beispiel der IPA-Maskenstudie, nicht auf Kinder und Jugendliche übertragen werden.

## 51 Schülerinnen und Schüler nahmen teil

Die IPA-Maskenstudie Schule (→ Abb. 1) wurde durch den Fachbereich Bildungseinrichtungen der DGUV und die Unfallkassen initiiert und in Kooperation mit der Universitätskinderklinik Bochum durchgeführt (→ IPA-Journal 03/2023). Kinder und Jugendliche zwischen 9 und 14 Jahren wurden in drei Modulen hinsichtlich ihrer Atemmechanik (Modul 2), ihrer Atemphysiologie in Ruhe (Modul 3a) und unter körperlicher Belastung (Modul 3b) untersucht. Zudem wurden Unterrichtsmessungen (Modul 4) vorgenommen. Die Untersuchungen fanden jeweils mit zwei zertifizierten Masken im Vergleich zur Situation ohne Maske statt. Bei den verwendeten Masken handelte es sich um einen MNS und eine FFP2-Maske, die jeweils in der Größe XS-S genutzt wurden.

Für insgesamt 51 Studieninteressierte, 35 Mädchen und 16 Jungen im Alter zwischen 9 und 14 Jahren, wurde die Studieneignung durch eine Fachärztin für Kinder- und Jugendmedizin der Universitätskinderklinik Bochum in einer Basisuntersuchung bestätigt.

Bei 43 Kindern und Jugendlichen folgten Lungenfunktionsuntersuchungen, um Messungen zur Atemmechanik und Atemphysiologie sitzend durchzuführen. Die Kinder und Jugendlichen atmeten über ein Mundstück, mit verschlossener Nase, in die Untersuchungsgeräte. Das zu testende Maskenmaterial wurde dafür in einen speziellen Adapter eingespannt (→ IPA-Journal 03/2023).

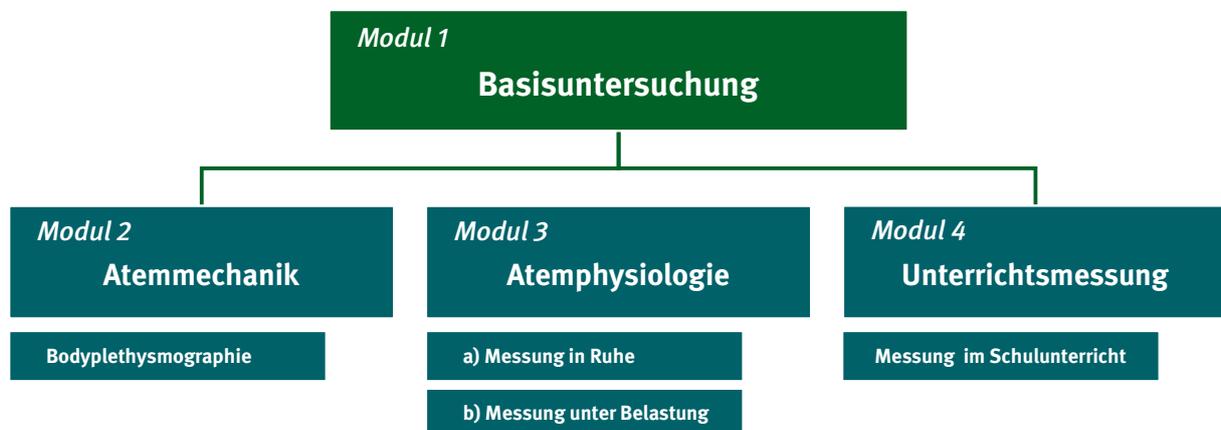


Abb. 1 Studiendesign der IPA-Maskenstudie Schule.

## Belastungstests und Untersuchungen in der Schule

Zusätzlich nahmen 21 Kinder und Jugendliche an einer körperlichen Belastungsuntersuchung auf dem Fahrradergometer teil. Dies sollte das Tragen von Masken während des Sportunterrichts oder anderer Aktivitäten wie dem Treppensteigen oder dem Laufen im Schulgebäude simulieren. Die körperliche Belastungsuntersuchung wurde mittels eines Stufenprotokolls mit drei Stufen im Bereich von leichter bis schwerer Arbeit (0,5 – 1,5 Watt/kg) durchgeführt. So sollte die Varianz der Daten aufgrund von unterschiedlichen Einflussfaktoren wie Geschlecht, Alter, Größe, Trainingszustand minimiert werden. Dabei wurden die Kinder und Jugendlichen jeweils sechs Minuten pro Stufe belastet, um eine Gewöhnung an die Belastung zu erreichen („steady state“). Durch dieses Studiendesign wurde eine Übertragbarkeit der Messergebnisse auf unterschiedliche Situationen mit vergleichbaren Belastungssituationen wie dem Schulsport oder dem Treppensteigen im Schulgebäude angestrebt.

Das letzte Untersuchungsmodul wurde in der Schule im regulären Unterricht durchgeführt: Hier wurden 41 Schülerinnen und Schüler mit tragbaren Aufzeichnungsgeräten ausgestattet. Sie dienten dazu, während des Unterrichts jeweils 90 Minuten atmungs- und kreislaufbezogene Daten mit den beiden Maskentypen sowie ohne Maske aufzuzeichnen. Die Masken wurden dabei wie im Pandemie-Alltag getragen (→ Abb. 2). Die Reihenfolge des Tragens der Masken wurde für jeden Teilnehmenden und jedes einzelne Modul nach dem Zufallsprinzip ermittelt. Die atemmechanischen und atemphysiologischen



Abb. 2 Exemplarische Unterrichtsuntersuchung im IPA (aus Datenschutzgründen nachgestellt).

### Info

#### Alleinstellungsmerkmale der Studie

- Um mögliche Verzerrungen zu reduzieren, wurden in dieser Studie die Auswirkungen verschiedener Maskentypen auf die kardipulmonale Leistungsfähigkeit und die subjektive Beeinträchtigung bei Kindern und Jugendlichen in einem randomisierten Crossover-Studiendesign untersucht.
- Die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen dem IPA und der Universitätskinderklinik bei der Durchführung der Studie erhöht ihre wissenschaftliche Validität.
- Die Durchführung der Studie unter kontrollierten Labor- und realen Unterrichtsbedingungen erhöht die Aussagekraft und Validität der Studie.

Messungen in Ruhe erfolgten doppelt verblindet. Das bedeutet, dass sowohl die Studienteilnehmenden als auch die Untersuchenden nicht wussten, welche Maske untersucht wurde. Da während der körperlichen Belastungsuntersuchungen und der Unterrichtsstunden die Maske sichtbar im Gesicht getragen wurde, konnten diese Versuche nicht verblindet werden. In diesem Teil der Studie lag der Fokus auf dem alltäglichen Maskentragen, so dass auf den Adapter verzichtet wurde.

Zudem wurden die Kinder und Jugendlichen zu ihrem subjektiven Empfinden beim Maskentragen befragt. Dies erfolgte mit zwei Fragebögen, die bereits in der Erwachsenen-Maskenstudie genutzt und nun altersadaptiert eingesetzt wurden.

#### Maskentragen führt zu keinen relevanten Einschränkungen der Atmung

Die Untersuchungsergebnisse der Prüfungen beider Maskentypen (nach DIN EN 149:2001+A1:2009 am Sheffield-Testkopf) (→ Abb. 3) ergaben bei zunehmenden Luftströmen in Richtung Mund und Nase, wie beim Einatmen und Ausatmen erhöhte Atemwiderstände. Dementsprechend ist davon auszugehen, dass beim Tragen von Schutzmasken der Atemwiderstand durch das verwendete Filtermaterial erhöht war.



**Abb. 3** Messung des Atemwiderstandes bei zunehmenden Luftvolumina am Sheffield-Testkopf nach DIN EN 149: 2001+A1:2009.

Die Studiendurchführung mit den teilnehmenden Kindern und Jugendlichen konnte ohne wesentliche Abweichungen vom Studienprotokoll abgeschlossen werden. Alle Teilnehmenden beendeten die verschiedenen Studienmodule ohne Probleme oder Einschränkungen.

Aus der Überwachung der Teilnehmenden während der Studie und in einer ersten Sichtung der Ergebnisse zeigten sich keine relevanten Einschränkungen der Atmung oder des Kreislaufes während des Tragens der Masken. In Abhängigkeit vom Maskentyp zeigten sich erhöhte Werte bei der Temperatur (→ Abb. 4) und der Feuchtigkeit unter der Maske, die mit den subjektiven Angaben einer gering ausgeprägten Einschränkung des Tragekomforts übereinstimmen.

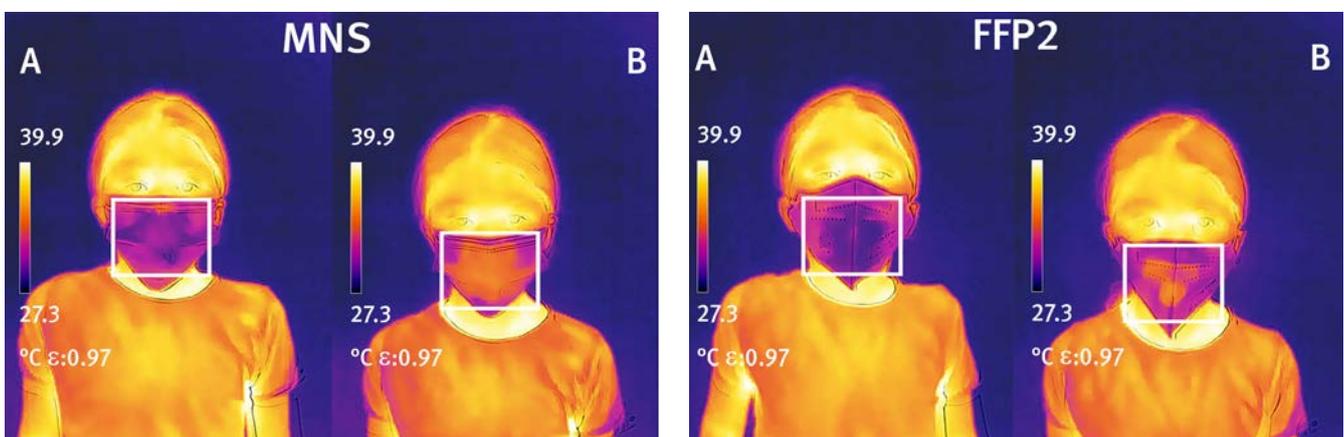
## Zusammenfassung

Bei den Kindern und Jugendlichen konnten keine relevanten Einschränkungen von Atmung und Kreislauf als Folge des Tragens der beiden Maskentypen OP-Maske (MNS) und FFP2 festgestellt werden. Unter den gewählten Bedingungen wurden keine klinisch relevanten Auffälligkeiten und nur gering ausgeprägte subjektive Einschränkungen beobachtet.

Aktuell werden detaillierte statistische Auswertungen durchgeführt, um die Daten national und international zu veröffentlichen. Damit stehen sie dann auch den Unfallversicherungsträgern für die Erarbeitung zukünftiger Präventionsmaßnahmen zur Verfügung.

### Autorinnen und Autoren

Prof. Dr. Thomas Brüning  
 Prof. Dr. Jürgen Bünger  
 Dr. Christian Eisenhawer  
 Dr. Birger Jettkant  
 Prof. Dr. Julia Krabbe  
 Dr. Eike Marek  
 Dr. Vera van Kampen  
 Susann Widmer  
 IPA



**Abb. 4** Infrarotbilder der Temperaturverteilungen im Zusammenhang mit der Verwendung einer Gesichtsmaske (MNS links, FFP2 rechts) bei einer weiblichen Testperson während der Ein- (A) und der Ausatmung (B) mit aufgesetzter Maske. Deutlich sind die geringeren Temperaturen der Maske bei der Einatmung (blau) zu sehen (A). Atmet die Testperson danach aus, erwärmen sich die gleichen Bereiche (B) durch die körperwarme Ausatemluft (orange/rot).



# Diagnostik von seltenen Allergenen und Berufsallergenen



Monika Raulf

*Berufsbedingte Allergien gehören zu den häufigsten Berufskrankheiten. Testallergene sind entscheidend, um allergische Erkrankungen früh zu erkennen, ihr Fortschreiten zu verhindern und Präventionsmaßnahmen einzuleiten. Zwei Ausgaben der Zeitschrift „Allergologie“ beschäftigen sich mit den Herausforderungen der modernen Allergiediagnostik, insbesondere bei der Diagnose seltener und berufsbedingter Allergien.*

## Hintergrund

Seit Jahren gehören berufsbezogene Allergien insbesondere der Atemwege zu den am häufigsten angezeigten Berufskrankheiten. Zusätzlich muss berücksichtigt werden, dass circa ein Drittel der angezeigten Hautkrankheiten auch allergisch verursacht werden.

Testallergene zur *In-vivo*-Diagnostik sind Basisinstrumente für den Nachweis von Typ I- und Typ IV-Allergien. Der Goldstandard für die Diagnose von Typ IV-Allergien ist dabei der Epikutantest. Dabei werden die zu testenden Kontaktallergene auf die Haut des Rückens aufgetragen und nach einigen Tagen die Hautreaktionen abgelesen. Für den Nachweis einer Typ I-Allergie wird in der Regel der Pricktest eingesetzt, für den ebenfalls Testallergene benötigt werden.

Zu Beginn der allergologischen Medizin wurden noch selbst gefertigte Extrakte verwendet. Diese wurden im Laufe der letzten Jahrzehnte von qualitätskontrollierten Allergenextrakten abgelöst. Bis vor einigen Jahren wurde davon auch eine Vielzahl kommerziell angeboten. So konnte man mit diesen zugelassenen Extrakten mit definierten Allergenmengen eine standardisierte Diagnostik durchführen. Jedoch mit neuen regulatorischen Anforderungen, wie der EU-Richtlinie 2001/83/EG ([Info](#)) für diagnostische Hauttests und ihrer Einstufung als Arzneimittel und Veränderungen im Gesundheitssystem, hat sich die Verfügbarkeit kommerzieller Testallergene stark verringert. Diese insbesondere für seltene Allergene drastische Reduktion der Verfügbarkeit führt dazu, dass eine breite allergologische und qualitätsgesicherte Diagnostik, wie sie insbesondere bei schwierigen Fragestellungen im Rahmen von Berufskrankheitenfeststellungsverfahren häufig erforderlich ist, kaum noch möglich ist.

## Kurz gefasst

Testallergene sind für eine erfolgreiche Prävention und Diagnostik von Allergien unabdingbar.

Regulatorische Vorgaben haben dazu geführt, dass immer mehr Testallergene – insbesondere für seltene Allergene, zu denen auch die Berufsallergene gehören – nicht mehr kommerziell verfügbar sind.

Derzeit werden alternative Herstellungsmöglichkeiten für Testallergene beispielsweise in öffentlichen Apotheken geprüft.

Anlass genug, dass sich gleich zwei Ausgaben der Zeitschrift „Allergologie“ mit dem Thema „Seltene Allergene und Berufsallergene – Schwerpunkt Diagnostik, Management und Regulation“ beschäftigen.

### Regulatorische Rahmenbedingungen und Erfordernisse an die Diagnostik berufsbedingter Allergien

In Heft 1 werden die regulatorischen Bedingungen und Herausforderungen bei der Berufsallergiediagnostik sowie Abstracts des 16. Internationalen Paul-Ehrlich-Seminars vorgestellt. Heft 2 befasst sich mit praxisbezogenen Themen und Forschungsansätzen zur Verbesserung der Diagnostik trotz eingeschränkter Verfügbarkeiten.

Dr. Julia Zimmer und Prof. Vera Mahler vom Paul-Ehrlich-Institut (PEI) informieren über den aktuellen Stand der rechtlichen Rahmenbedingungen für die Entwicklung und Zulassung von Testallergenen für seltene Typ I- und Typ IV-Allergien. Sie verweisen in ihrem Beitrag darauf, dass der regulatorische Rahmen innerhalb des gesetzlichen Spielraums ständig angepasst werden muss. Denn nur so können die notwendigen regulatorischen Anforderungen an Qualität, Sicherheit und Wirksamkeit mit dem klinischen Bedarf in Einklang gebracht werden.

Wie groß das Spannungsfeld zwischen Wirklichkeit, Erfordernissen und Chancen bei der Diagnostik von IgE-vermittelten Berufsallergien ist, beleuchtet ein Beitrag aus dem IPA. Hervorgehoben wird dabei, dass die Unfallversicherungsträger den dringenden Bedarf an Allergentestungen für den Nachweis von beruflichen Allergien erkannt haben. So wurde zur Behebung der diagnostischen Lücken proaktiv vorgegangen und ein gemeinsames

Forschungsprojekt am IPA und dem PEI initiiert. Dieses Projekt umfasst auch die Entwicklung von Verfahren zur Herstellung standardisierter Testallergene, die an neue Allergene im Arbeitsumfeld angepasst werden können. Mit den sich ständig ändernden Arbeitsbedingungen, neuen Technologien und Materialien, die unter anderem durch Klimawandel und Nachhaltigkeitsbestrebungen beeinflusst werden, ist mit neuen Allergenquellen und entsprechenden Sensibilisierungen und Allergien bei den Beschäftigten zu rechnen.

### Auswirkungen auf die allergologische Praxis

In Heft 2 fokussieren die fünf Beiträge auf die Herausforderungen für die allergologische Praxis und Berufsdermatologie infolge des Rückgangs an kommerziell verfügbaren Testallergenen.

Norbert Mülleneisen et al. beleuchten die praktischen Schwierigkeiten durch Rückgaben von Zulassungen und Lieferschwierigkeiten bei Testallergenen. Dies führt oft zu improvisierten Pricktest-Protokollen oder zu weniger standardisierten, selbst hergestellten Testlösungen. Standardisierte Allergenextrakte jedoch sind wichtig, um schwerwiegende gesundheitliche Folgen und Folgekosten durch Allergien zu vermeiden. Nur diese ermöglichen es, dass ein Patient beziehungsweise eine Patientin unabhängig von der Qualität eines praxis-internen Extrakts unter gleichen Bedingungen getestet wird. Dieses hat insbesondere im BK-Feststellungsverfahren eine große Bedeutung. Damit wird auch der gesundheitsökonomische Nutzen belegt. Die Autoren appellieren an Ärztinnen und Ärzte, bei ihren Differentialdiagnosen seltene Allergene zu berücksichtigen und zu testen. So kann ein Signal an die Hersteller gegeben werden, dass diese Allergene dringend gebraucht werden.



Abb. 1 Epikutantest zum Nachweis einer Typ IV-Allergie.

## Info

Die EU-Richtlinie 2001/83/EG regelt die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Überwachung von Human-Arzneimitteln innerhalb der Europäischen Union. Die Richtlinie wurde am 6. November 2001 verabschiedet und bildet die Grundlage für die Harmonisierung der nationalen Vorschriften der EU-Mitgliedstaaten in Bezug auf Arzneimittel. Geregelt werden unter anderem ein EU-weit einheitliches Zulassungsverfahren, Sicherheit und Wirksamkeit: Prüfung auf Sicherheit, Wirksamkeit, Qualität, präklinische und klinische Tests.

Prof. Bettina Wedi und Kollegen und Kolleginnen haben die aktuelle Verfügbarkeit von Testallergenen zur *In-vivo*-Diagnostik von Soforttyp-Allergien in Deutschland untersucht. Dazu haben sie sich direkt an die Hersteller gewandt und darum gebeten, ihnen die verfügbaren Präparate standardisiert zu benennen. Im Zuge dieser Abfrage haben verschiedene Hersteller angekündigt, einige aktuell nicht lieferbare Produkte demnächst wieder anzubieten. Das macht Hoffnung, dennoch bleibt das Defizit in der Verfügbarkeit erheblich.

### Auswirkungen auf die Berufsdermatologie

Qualitätsgesicherte Hauttests sind auch essenziell für die Diagnose von Typ IV-Allergien, die oft im beruflichen Kontext auftreten.

Prof. Richard Brans und Prof. Christoph Skudlik vom iDerm aus Osnabrück gehen in ihrem Beitrag auf die aktuelle Situation bei der Diagnostik von beruflich verursachten allergischen Kontaktekzemen ein. Die Epikutantestung spielt eine zentrale Rolle bei der Identifikation des auslösenden Allergens und ist entscheidend sowohl für die Einleitung von präventiven Maßnahmen als auch für die rechtliche Bewertung bezüglich Berufskrankheiten. Ein großes Problem auch in diesem Bereich ist der Mangel an kommerziell verfügbaren Testsubstanzen, was die Diagnostik erschwert. Um diese Lücke zu schließen, ist der Einsatz von patienteneigenen Berufsstoffen bei der Epikutantestung notwendig. Die Autoren betonen, dass die Tests streng nach aktuellen medizinischen Leitlinien und Empfehlungen durchgeführt werden. Nur so könne die Qualität und Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse gesichert werden.

### Herstellung von Allergentestlösungen in Apotheken?

Im Beitrag von Robin Jost et al. werden rechtliche und praktische Aspekte betrachtet, um Allergentest-Lösungen in öffentlichen Apotheken herzustellen. Diese Option könnte eine wichtige Alternative bieten, falls es in Deutschland nicht möglich ist, die Lücken in der Verfügbarkeit von Allergentests durch Produkte von pharmazeutischen Firmen zu schließen. Obwohl das deutsche Arzneimittelgesetz die Herstellung von Allergentests in Apotheken grundsätzlich erlaubt, ist diese Praxis noch nicht weit verbreitet. Bei der Herstellung müssen Apotheken nicht nur das Arzneimittelgesetz beachten, sondern auch weitere rechtliche Rahmenbedingungen wie die Apothekenbetriebsordnung, das Apothekengesetz und die Vorschriften des Europäischen Arzneibuches einhalten.

Ziel der von Kespohl et al. vorgestellten Machbarkeitsstudie war eine Überprüfung, inwieweit standardisierte Labormethoden zur Extraktion von Allergenen aus beruflichen und umweltbedingten Quellen an die Bedingungen einer öffentlichen Apotheke angepasst werden können. Diese Evaluierung wurde gemeinsam vom IPA und dem Paul-Ehrlich-Institut durchgeführt. Es zeigte sich, dass unter Verwendung von zertifiziertem Ausgangsmaterial in einer öffentlichen Apotheke Allergenextrakte hergestellt werden können, deren Qualität mit denen von Labormethoden und kommerziell erhältlichen Pricktestlösungen vergleichbar ist. Somit könnte zukünftig die Herstellung von Allergentestextrakten in ausgewählten öffentlichen Apotheken eine praktikable Alternative sein, insbesondere für bestimmte Allergenquellen wie Berufsallergene, aber auch für seltene Umweltallergene.

Alle Beiträge sind in den Ausgaben der Zeitschrift *Allergologie*, Jahrgang 47, Nummer 6 und 7, erschienen im Juni und Juli 2024, nachzulesen:

→ [www.dustri.com/nc/de/deutschsprachige-zeitschriften/mag/allergologie/vol/jahrgang-47-2024/issue/juni-63.html](http://www.dustri.com/nc/de/deutschsprachige-zeitschriften/mag/allergologie/vol/jahrgang-47-2024/issue/juni-63.html)

→ [www.dustri.com/nc/de/deutschsprachige-zeitschriften/mag/allergologie/vol/jahrgang-47-2024/issue/juli-64.html](http://www.dustri.com/nc/de/deutschsprachige-zeitschriften/mag/allergologie/vol/jahrgang-47-2024/issue/juli-64.html)

---

#### Autorin

Prof. Dr. Monika Raulf  
IPA





 Britta Ibald

***Kann Wissenschaftskommunikation dazu beitragen, die Sicherheit und Gesundheit an Arbeitsplätzen und in Bildungseinrichtungen zu verbessern?***

Absolut. Wissenschaftskommunikation ist ein essenzielles Werkzeug, um fundiertes Wissen in die Praxis zu transportieren. Indem wir wissenschaftliche Erkenntnisse verständlich und praxisnah vermitteln, befähigen wir insbesondere Arbeitgebende, Beschäftigte und die Akteurinnen und Akteure in Bildungseinrichtungen dazu, präventive Maßnahmen zu ergreifen, die die Sicherheit und Gesundheit verbessern. Ein informierter Umgang mit Risiken und die Anwendung wissenschaftlich basierter und erprobter Strategien reduzieren Risiken ganz erheblich.

***Welche Maßnahmen könnten ergriffen werden, um die Akzeptanz und Umsetzung von wissenschaftlich fundierten Präventionsmaßnahmen in Unternehmen zu erhöhen?***

Prävention muss wissenschaftlich fundiert sein und zugleich praktisch gedeihen können. Dafür muss all denen, die die Maßnahmen umsetzen sollen, klar sein, welchen praktischen Nutzen sie davon haben: Warum und wie trägt diese Präventionsmaßnahme zu einer sichereren und gesünderen Arbeitsumgebung bei? Schulungen, Best-Practice-Beispiele und Erfolgsgeschichten aus anderen Unternehmen helfen ergänzend, das Bewusstsein zu schärfen und Vorbehalte abzubauen. Und natürlich tragen auch eine enge Zusammenarbeit und der regelmäßige Austausch zwischen Praxis und Wissenschaft zur Akzeptanz bei – wie jede Kommunikation darf auch die Wissenschaftskommunikation keine Einbahnstraße sein.

***Wie können wissenschaftliche Erkenntnisse in der gesetzlichen Unfallversicherung am besten an Arbeitgeber und Arbeitgeberinnen, aber auch an Beschäftigte vermittelt werden?***

Eine erfolgreiche Vermittlung setzt voraus, dass die unterschiedlichen Bedürfnisse und Zugänge der Zielgruppen verstanden werden. Für größere Unternehmen, die regelmäßig eigenständige Beauftragte oder ganze Einheiten für den Arbeits- und Gesundheitsschutz vorhalten, sind detaillierte Studien und ausführliche Handlungsanweisungen verwert- und umsetzbar. Kleinere und mittlere Unternehmen dagegen, aber auch etwa Kitas und Schulen, haben mit Blick auf ihre Ressourcen ganz andere Bedürfnisse. Deshalb ist es entscheidend, die Informationen je nach Zielgruppe so passgenau zu vermitteln, dass sie schnell und einfach aufgenommen und nutzbar gemacht werden können.

***Wie können Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre Forschungsergebnisse verständlich und ansprechend für ein breites Publikum präsentieren, ohne die wissenschaftliche Genauigkeit zu verlieren?***

Die schlechte Nachricht: Man kann nicht immer alles haben. Die gute Nachricht: Man braucht auch nicht immer alles. Wissenschaftskommunikation muss aus der Perspektive der Zielgruppen heraus agieren. Wenn die Zielgruppe Wissenschaft ist, wird wissenschaftlich kommuniziert, wenn die Zielgruppe nicht aus der Wissenschaft kommt, wird allgemeinverständlich kommuniziert. Dazu gehört auch, dass die Botschaft manchmal auf den Kern kondensiert, extrapoliert, plakatiert und visualisiert wird, weil sie es nur so bis in die Köpfe der Menschenschaft und als wirksame Prävention gedeihen kann. Praxisorientierte Leitfäden, kompakte Checklisten, kurze, prägnante Informationsblätter, auch in Gestalt digitaler Formate wie Erklärvideos, Podcasts, Webinare, mobile Apps, die jederzeit und von überall aus zugänglich sind – all das können und sollten auch Produkte von Wissenschaftskommunikation sein. Natürlich kann eine Checkliste nicht die gleiche wissenschaftliche Präzision abbilden wie ein Artikel in einer Fachzeitschrift – muss sie aber eben auch nicht. Mit dieser Grundhaltung und der Expertise der Wissenschaftskommunikatorinnen und -kommunikatoren ist sichergestellt, dass wissenschaftliche Erkenntnisse nicht nur theoretisch bleiben, sondern in der Praxis wirksam werden und Sicherheit und Gesundheit effektiv voranbringen.



## „Eine ansprechbare Wissenschaftskommunikation, die Fragen beantwortet und auf Bedenken eingeht, schafft Vertrauen.“

Britta Ibold

### **Wie kann Wissenschaftskommunikation dazu beitragen, wissenschaftliche Fehlinformationen in der Öffentlichkeit zu reduzieren und Vertrauen in die Wissenschaft zu stärken?**

Indem sie zuverlässige, gut verständliche Informationen bereitstellt und transparent macht, wie diese Informationen zustande gekommen sind. Nahbarkeit, Glaubwürdigkeit und Nachvollziehbarkeit sind die Schlüssel: Eine ansprechbare Wissenschaftskommunikation, die Fragen beantwortet und auf Bedenken eingeht, schafft Vertrauen. Wichtig ist auch die proaktive Aufklärung über Fehlinformationen in Gestalt von Faktenchecks und Klarstellungen: Wissenschaftskommunikation sollte auf verbreitete „fake news“ reagieren, indem sie korrekte Informationen bereitstellt, Mythen klar widerlegt und auch immer wieder die wissenschaftliche Methodik erklärt: Wie entstehen wissenschaftliche Erkenntnisse, warum entwickelt sich Wissen immer weiter und warum sind Unsicherheiten normal? Antworten auf diese Fragen helfen, das Vertrauen in die Wissenschaft zu stärken.

### **Welche Strategien haben sich als besonders effektiv erwiesen, um wissenschaftliche Studien und Daten verständlich zu präsentieren? Welche Rolle kommt dabei den Sozialen Medien zu?**

Ein bewährter Ansatz ist es, wissenschaftliche Erkenntnisse in Form von Geschichten zu erzählen. Storytelling in Text wie Bild hilft, komplexe Daten in einen nachvollziehbaren Kontext zu setzen und das Interesse zu wecken. Soziale Medien spielen dabei eine immer wichtigere Rolle, da sie ermöglichen, schnell und direkt mit einem breiten Publikum zu kommunizieren. Durch die Nutzung von Plattformen wie LinkedIn, Instagram oder YouTube können bestimmte Zielgruppen angesteuert und Interaktionen gefördert werden. Besonders performant in Sachen Wissenschaftskommunikation ist definitiv YouTube. Geklickt werden dort vor allem Clips, bei denen eine Person das Thema erläutert und über die Kommentarfunktion auch in den direkten Austausch mit der Community tritt – da gibt es viele Best Practice-Beispiele einer verständlichen, nah- und ansprechbaren Wissenschaftskommunikation, die vor allem auch bei der jüngeren Zielgruppe das Interesse an Forschung und Wissenschaft wecken.

### **Wie kann die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und der gesetzlichen Unfallversicherung gestärkt werden, um die Sicherheit und Gesundheit zu fördern?**

Glücklicherweise ist die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und gesetzlicher Unfallversicherung schon heute systemimmanent institutionalisiert. Mit dem Institut für Prävention und Arbeitsmedizin (IPA), dem Institut für Arbeitsschutz (IFA), dem Institut für Arbeit und Gesundheit (IAG) und der Hochschule der Gesetzlichen Unfallversicherung (HGU) verfügen die Unfallversicherungsträger über vier wissenschaftlich arbeitende Forschungs- und Bildungsinstitutionen, die national wie international hohes Ansehen genießen. Diese Einrichtungen leisten in verschiedensten Disziplinen herausragende Arbeit in der Erforschung, Entwicklung und Evaluation von Maßnahmen zur Förderung der Sicherheit und Gesundheit in der Arbeits- und Bildungswelt. Die enge Verzahnung von Wissenschaft und Praxis in den Instituten unterstützt die gesetzliche Unfallversicherung dabei, innovative Forschungsergebnisse gezielt und zeitnah in die Betriebe zu tragen. Darüber hinaus bestehen vielfältige Kontakte zu externen Forschenden und wissenschaftlichen Projekten. Dieser wertvolle Austausch sollte gepflegt und ausgebaut werden, ebenso Netzwerke und Plattformen, die den Dialog zwischen Wissenschaft und Praxis fördern. Wenn gesetzliche Unfallversicherung und Wissenschaft Seite an Seite vorangehen und sich gegenseitig fördern und fordern, werden wir im Ergebnis weiterhin innovative Ansätze und Lösungen für noch mehr Sicherheit und noch mehr Gesundheit sehen – und die Wissenschaftskommunikation wird noch viele spannende Geschichten zu erzählen haben.



# Effekte dynamischer Beleuchtung auf Schichtarbeitende

Kooperationsprojekt Licht & Schicht untersucht kurz- und langzeitige Wirkungen von veränderter Beleuchtung am Arbeitsplatz

*Licht ist der wichtigste Zeitgeber für die innere Uhr des Menschen. Bei Schichtarbeit, insbesondere in der Nacht, kann diese aus dem Takt geraten. Dieser Effekt kann sich negativ auf die Gesundheit auswirken. Die Studie „Licht und Schicht“ hat das Ziel, Beleuchtungsansätze zu identifizieren, die die zirkadianen Rhythmen von Schichtarbeitenden unterstützen.*

Licht ist ein entscheidender Faktor für die innere biologische Uhr. Spezifische Zellen in unserem Auge leiten einfallendes Licht als Signal an ein Zentrum im Gehirn weiter. Der Tag-Nacht-Wechsel wird so an unsere innere biologische Uhr weitergegeben.

Wird das Zusammenspiel der biologischen oder auch so genannten zirkadianen Rhythmen dauerhaft gestört, kann sich dies nachteilig auf die Gesundheit auswirken.

So wurde Nachtarbeit 2018 von der Internationalen Agentur für Krebsforschung (IARC) als wahrscheinlich krebserregend eingestuft. Doch die Folgen der Unterbrechung der zirkadianen Rhythmen – etwa im Rahmen von wechselnder Schichtarbeit – können auch Herz-Kreislauf-Erkrankungen und psychische Auswirkungen wie Depressionen umfassen.

Bislang gibt es zwar allgemeine Empfehlungen für die Beleuchtung am Arbeitsplatz. Für konkrete Beleuchtungsempfehlungen bei Schichtarbeit fehlt es aber an wissenschaftlichen Untersuchungen und Daten aus Feldstudien. Der Präventionsansatz der Interventionsstudie „Licht und Schicht“ bestand deshalb darin, Beleuchtungsansätze zu identifizieren, die die zirkadianen Rhythmen von Schichtarbeitenden unterstützen. Gemeinsam mit dem Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM) sowie der Technischen Universität Ilmenau als Kooperationspartner wurden vom IPA im Rahmen einer Studie kurz- und langzeitige Auswirkungen von innovativer, dynamischer Beleuchtung am Arbeitsplatz auf Schichtarbeitende untersucht.

Im Vordergrund stand bei dem Projekt die Fragestellung, wie sich der Einsatz von dynamischer Beleuchtung am Arbeitsplatz auswirkt auf:

- Schlafdauer und Schlafqualität
- Zirkadiane Rhythmen verschiedener Hormone
- Stress, Konzentrationsfähigkeit und Schläfrigkeit.

Die Firma Trilux GmbH & Co. KG war als Industriepartner an der Studie beteiligt. Sie gab dem Forschungsteam die Möglichkeit, vor Ort unabhängig wissenschaftlich zu arbeiten und für die Studie moderne Leuchten in einem betrieblichen Setting einzusetzen. In zwei Werkshallen wurde bei verschiedenen Schichten dynamische Beleuchtung eingeführt und über den Studienzeitraum beibehalten.

### Was ist dynamische Beleuchtung?

Dynamische Beleuchtung bedeutet, dass die Beleuchtungsstärke und Lichtfarbe nach einem entwickelten Muster im Tages- beziehungsweise Schichtverlauf verändert werden. Bei dem Zusammenhang von Schichtarbeit und zirkadianen Rhythmen könnte es nämlich einen Unterschied machen, welcher Beleuchtungsstärke und welcher Lichtfarbe die Beschäftigten während ihrer Tätigkeit ausgesetzt sind: „Für die biologischen Tagesrhythmen ist Licht der wichtigste Taktgeber“, betont Dr. Sylvia Rabstein, Studienleiterin seitens des IPA. „Dabei spielen die farbliche Zusammensetzung und die Beleuchtungsstärke eine Rolle. Bei Schichtarbeitenden haben wir noch zu wenige Kenntnisse, wie die Beleuchtung am besten zusammen gesetzt sein sollte.“

In insgesamt vier Feldphasen von Ende 2021 bis Anfang 2023 wurde deshalb mit verschiedenen Methoden erforscht, inwiefern sich die Beleuchtungsumstellung auf

das Empfinden und den Organismus der Probandinnen und Probanden auswirkte. Die Termine der Feldphasen wurden jeweils zum gleichen Zeitpunkt im Jahr gewählt, um vergleichbare Lichtverhältnisse beziehungsweise gleiche Tageslichtlängen zu gewährleisten.

### Feldphasen während der SARS-CoV-2-Pandemie

Vor Ort bei Trilux begann die Studie Ende 2021 mit einer Ermittlung des Ist-Zustandes. Dabei wurden umfassende Messungen und Dokumentationen der Ausgangssituation vorgenommen, bevor die Beleuchtung (Beleuchtungsintervention) in den Werkshallen umgestellt wurde. Rund zwei Monate danach wurde das erste Follow-Up mit Messungen, Tests und Probenentnahmen sowie Befragungen der Probanden und Probandinnen durchgeführt. Um Erkenntnisse über die kurz- und langzeitigen Effekte zu gewinnen, wurde die Feldphasen nach 12 beziehungsweise 15 Monaten wiederholt.

Insbesondere durch die SARS-CoV-2-Pandemie war es jedoch nicht einfach, die Feldphasen vor Ort umzusetzen. „Das war eine besondere Herausforderung“, betont Sylvia Rabstein. „Durch die SARS-CoV-2-Pandemie mussten wir die Felddurchführung mehrmals verschieben und Abläufe verändern. Beispielsweise konnten wir nicht, wie ursprünglich geplant, große Informationsveranstaltungen bei Betriebsversammlungen für die Gewinnung von Teilnehmenden durchführen. Stattdessen fanden die Gespräche in Kleingruppen meist unter freiem Himmel statt. Entsprechend konnten die Probanden und Probandinnen auch nur einzeln untersucht werden, dies war personell und zeitlich sehr aufwändig.“

### Dynamische Deckenbeleuchtung mit Farbwechsel

Die Beleuchtungsintervention in einer Werkshalle, in der in Früh- und Spätschichten gearbeitet wurde, beinhaltete beispielsweise, dass ein dynamisches Tageslicht mit warmweißem Licht am Abend eingeführt wurde. Bei der dynamischen Beleuchtung für die Nachtschicht wurde zunächst ein höherer Blaulichtanteil im Licht gewählt. Zum Ende der Nachtschicht wurde die Hallenbeleuchtung wärmer und die Beleuchtungsstärke etwas verringert. „Damit wollten wir erreichen, dass die Beschäftigten zuhause gut in den Schlaf kommen“, so Sylvia Rabstein.

„Für uns war es spannend, die Erarbeitung von Empfehlungen von Lichteinstellungen während der Schichtarbeit



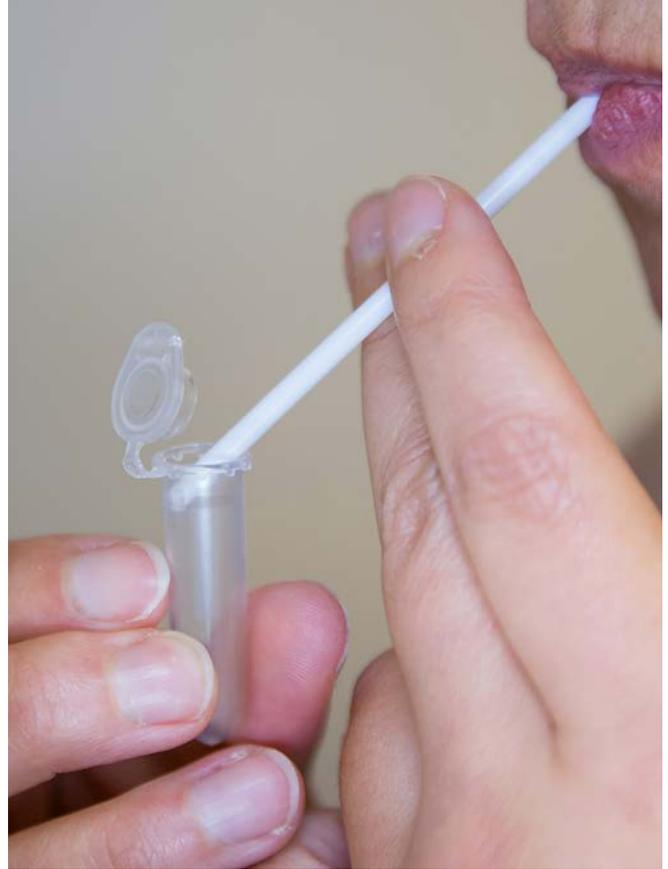
**Abb. 1** Der Aktigraph ist ein Messgerät zur Erfassung der Bewegungsaktivität, das wie eine Armbanduhr am Handgelenk Tag und Nacht getragen wird. Mit den erhobenen Daten können dann Aktivitäts- und Ruhezeiten der Person analysiert werden.

zu unterstützen“, erläutert Andreas Pickelstein, Ansprechpartner für die Umsetzung der geplanten Beleuchtung bei Trilux. „Wir hoffen, damit einen Beitrag zum Wohlbefinden der Nachtschicht arbeitenden Menschen zu leisten.“

Die insgesamt 89 Probandinnen und Probanden der Studie waren während der Feldphasen in Teilnehmende der dynamischen Beleuchtungsinterventionen und in eine Vergleichsgruppe unterteilt. Um Informationen zu ihren Ruhezeiten zu erhalten, wurden sogenannte Aktigraphen eingesetzt (→ Abb. 1). Dabei handelt es sich um Messgeräte zur Erfassung der Bewegungsaktivität, die wie eine Armbanduhr am Handgelenk Tag und Nacht getragen werden. Mit den erhobenen Daten können dann Schlaf- und Wachzeiten der Person untersucht werden.

### Entnahme von Speichelproben und Aufmerksamkeitstests im Feld

Zudem gaben die Probandinnen und Probanden Speichelproben ab, in denen die Konzentration der Hormone Melatonin und Cortisol im Labor bestimmt wurden (→ Abb. 2). Melatonin wird bei Dunkelheit ausgeschüttet. Es ist der wichtigste Botenstoff für die zirkadianen Rhythmen im Körper. Bei Nachtarbeit verschiebt sich die Ausschüttung und kann auch geringer ausfallen. Auch Cortisol verändert sich im Laufe eines Tages und ist ein Marker für die Aktivierung des Körpers. Er wird häufig in wissenschaftlichen Studien zu Schichtarbeit untersucht.



**Abb. 2** Abgabe von Speichelproben, um die Konzentration der Hormone Melatonin und Cortisol zu bestimmen.

So kann beobachtet werden, wie sich die morgendliche Aktivierung des Körpers mit hohen Cortisolspiegeln bei Schichtarbeit verändert. Deshalb wurden die Speichelproben an Arbeitstagen mit Nachtschicht zu verschiedenen Zeitpunkten entnommen. Neben Speichel wurde der Cortisolspiegel als Marker des längerfristigen Stresses zusätzlich anhand von Haarproben bestimmt. Hierfür wurde je Feldphase eine Haarprobe vom Hinterkopf der Teilnehmenden entnommen.

Um festzustellen, wie sich die veränderte Beleuchtung auf die Konzentrationsfähigkeit auswirkt, wurde mit den Probanden und Probandinnen der sogenannte Psychovigilanz-Test (PVT) durchgeführt. Er gehört zu den Studienaspekten, mit denen sich insbesondere das ZfAM beschäftigte. Bei der PVT-Testung geht es um eine gerichtete Aufmerksamkeit über eine Zeitspanne von drei, fünf oder zehn Minuten“, so Dr. Robert Herold, wissenschaftlicher Mitarbeiter der AG Epidemiologie des ZfAM und stellvertretender Projektleiter. Pro Feldwoche wurden zwei PVT-Tests jeweils zur gleichen Uhrzeit durchgeführt. „Wir haben die 5-Minuten-Version gewählt, weil sie gut

## Info

**Zirkadianer Rhythmus**

Das Wort zirkadian setzt sich aus lateinisch circa (ungefähr) und dies (Tag) zusammen. Beim zirkadianen Rhythmus handelt es sich um die Fähigkeit des Organismus, physiologische Vorgänge auf eine Periodenlänge von etwa 24 Stunden zu synchronisieren.

umsetzbar ist und zuverlässige Ergebnisse liefert. Es geht darum, zu ermitteln, wie aufmerksam die Teilnehmenden zu dem Zeitpunkt sind. Wir haben den Test deshalb zur Mitte der Schicht gemacht, weil die Konzentration dann in der Regel absinkt.“ Während des PVT-Tests erscheinen auf dem Bildschirm eines Gerätes Lichtimpulse. Sobald dieser Stimulus auftaucht, sollen die Probanden reagieren, indem sie einen Knopf drücken. Die Reaktionszeit wird dann in Millisekunden gemessen. „Wir sehen deutlich langsamere Reaktionszeiten, wenn die Aufmerksamkeit nachlässt“, so Herold.

**Fragebögen dokumentieren persönliches Empfinden**

Anhand von Fragebögen zur Beleuchtung im Rahmen der PVT-Testungen wurde außerdem das subjektive Empfinden der Studienteilnehmenden innerhalb verschiedener Schichten dokumentiert. „In den Fragebögen wurde die individuelle Wahrnehmung der Hallen- und Raumbeleuchtung abgefragt“, so Herold. Die Antwortmöglichkeiten bewegten sich dabei auf einer Skala von eins bis fünf, in der die Teilnehmenden ihr Empfinden einordnen und dokumentieren konnten. Zudem ging es um die persönliche Einschätzung der Arbeitsplatzbeleuchtung.

Zur Erfassung und Charakterisierung der Beleuchtungsverhältnisse in den Montagehallen mit einem validen Messkonzept nahm die TU Ilmenau lichttechnische Messungen in den Werkshallen vor. „Um Auswirkungen von dynamischer Beleuchtung im Arbeitskontext untersuchen zu können, müssen die lichttechnischen Parameter des Beleuchtungssystems im Tagesverlauf bekannt sein. Unsere Aufgabe war es, die stabilen Lichtbedingungen für alle Versuchsphasen während der Studie nachzuweisen und abzuschätzen, welches Licht bei den Beschäftigten tatsächlich ankommt“, erklärt Dr. Karin Bieske, verantwortliche Wissenschaftlerin am Fachbereich Lichttechnik der TU Ilmenau.

Zusätzlich wurden am Wochenende Messungen durchgeführt, um eine detaillierte Abschätzung der Beleuchtung an den Arbeitsorten zu erhalten. Auch stellte die TU Ilmenau sicher, dass die gewählte Beleuchtungsdynamik nicht zu sehr durch andere Lichtquellen wie Arbeitsplatzleuchten gestört wurde.

**Gesundheit von Schichtarbeitenden langfristig verbessern**

Die Ergebnisse der Studie „Licht und Schicht“ sollen in internationalen Fachzeitschriften veröffentlicht werden. „Die Frage ist, ob – und wenn ja, wie – neue lichttechnische Möglichkeiten genutzt werden können, um Schichtarbeit für die Beschäftigten nachweislich besser erträglich zu machen“, sagt Sylvia Rabstein. Mithilfe der Ergebnisse der Studie könnten so Beleuchtungssysteme identifiziert werden, die Firmen in Zukunft einsetzen und so zum Gesundheitsschutz ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beitragen könnten. Weitere Informationen zum Projekt:

→ [www.dguv.de/ipa/forschung/projektesammlung/ipa-166-licht.jsp](http://www.dguv.de/ipa/forschung/projektesammlung/ipa-166-licht.jsp)

**Autorin**

Nina Bürger  
IPA

**Fachliche Ansprechpartnerin**

Dr. Sylvia Rabstein  
IPA

# Fachgesellschaften tagen gemeinsam



Jan Hovanec, Martin Lehnert, Christoph Nöllenheidt



„Gesundheit – gemeinsam denken, forschen, handeln“ lautete das Motto der Kooperationstagung der fünf Fachgesellschaften DGEpi, GMDS, DGSMP, DGMS und DGPH<sup>1</sup>. Rund 1.800 Teilnehmende waren vom 8. bis 13. September nach Dresden gekommen, um sich zu den Themen Sozialmedizin, Biometrie, Epidemiologie, Public Health und Prävention auszutauschen.

Sich über Grenzen des eigenen Faches hinaus auszutauschen und Gesundheitsforschung aus anderen Perspektiven wahrzunehmen, standen dabei im Vordergrund. Prof. Karien Stronks aus Amsterdam machte in ihrer Keynote zum Thema ‚health complexity framework‘ deutlich, dass für eine erfolgreichere Gestaltung von Gesundheitsmaßnahmen ein systemischer Blick auf Interventionen und ihre Auswirkungen erforderlich ist. Weitere Vortragsthemen waren der Verlauf und die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie, die Gesundheitsversorgung im Zuge der demografischen Alterung sowie der Klimawandel.

Die Zusammenhänge zwischen Arbeit, Beruf und Gesundheit wurden in zahlreichen Sitzungen behandelt. Ein Schwerpunktthema war dabei erneut die COVID-19-Pandemie inklusive Post-COVID bei verschiedenen Berufsgruppen. Die Rolle von Führungskräften und -qualitäten,

der Umgang mit psychischen Belastungen bei der Arbeit, Arbeitsbelastungen und Prävention in der Pflege, sowie muskuloskeletale Erkrankungen waren weitere Themen.

Als Forschungsthemen aus dem IPA wurden unter anderem die Wirksamkeit von Hautschutzcremes beim Handschuhtragen und die Klassifizierung von Verläufen von Schweißrauchbelastungen im Zusammenhang mit Lungenkrebs sowie Weiterentwicklungen statistischer Methoden vorgestellt.

Ein Beitrag berichtete über die Einordnung des Projektes EVALUNG der DGUV zur Früherkennung von asbestbedingtem Lungenkrebs durch die beteiligten Ärztinnen und Ärzte.

Einige Vortragsreihen und Einzelbeiträge thematisierten Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI). Beispielsweise zeigen erste Auswertungen von Krebsregisterdaten, dass KI-basierte Analysen vielversprechende Alternativen zur klassischen Ermittlung von Überlebenszeiten von Lungenkrebserkrankten sein können.

Im kommenden Jahr lautet das Thema der 20. Jahrestagung der DGEpi „Changing the Face of Epidemiology“. Sie findet vom 23. bis 26. September 2025 in Münster statt.

Die Vortragsreihen einschließlich der Zusammenfassungen der Einzelbeiträge gibt es hier:

→ [www.egms.de/de/meetings/gmds2024/](http://www.egms.de/de/meetings/gmds2024/)

## Autoren

Dr. Jan Hovanec

Dr. Martin Lehnert

Christoph Nöllenheidt

IPA

<sup>1</sup> DGEpi – Deutsche Gesellschaft für Epidemiologie; GMDS – Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie; DGSMP – Deutsche Gesellschaft für Sozialmedizin und Prävention; DGMS – Deutsche Gesellschaft für Medizinische Soziologie; DGPH – Deutsche Gesellschaft für Public Health

# Deutscher Allergiekongress 2024 in Dresden



Prof. Dr. Monika Raulf, Dr. Sabine Kespohl

Der 19. Deutsche Allergiekongress (DAK) der drei allergologischen Fachgesellschaften\* fand vom 26. bis 28. September 2024 in Dresden statt. Gemäß dem Kongressmotto „Toleranz – im Kleinen und im Großen“ wurden alle Disziplinen im Querschnittsfach Allergologie in die Diskussion einbezogen.

Ein Schwerpunkt des DAK war die allergische Toleranz. Wie diese im allergologischen Sinne auf der zellulären Ebene entsteht, hat man weitgehend verstanden. Wie man sie aber aufrechterhält oder wiedergewinnt, stellt immer noch eine Herausforderung dar. So nehmen allergische Erkrankungen weiterhin zu, Allergien treten immer früher auf und die Zahl der schweren Verläufe steigt an. Daher war der interdisziplinäre Austausch hinsichtlich der Toleranzförderung sowohl zu Aspekten des klinischen Alltags als auch in der Forschung wichtig. Prävention, Krankheitsmodifikation und Remission, neue Therapiekonzepte, Berufsallergien, Mikrobiom, Bedeutung epithelialer Barrieren, Klimaeinfluss auf die Allergieentstehung und Klimaschutz – um nur einige Spezialthemen zu nennen – wurden in den unterschiedlichen Symposien adressiert.

Das IPA war mit einem Vortrag sowie vier ePostern, jeweils mit Kurzpräsentationen, vertreten. Im Format AllergoBasics „Und immer wieder gibt es neue Allergene“ referierte Prof. Monika Raulf zum Thema „Neue Berufsallergene“. Dr. Sabine Kespohl präsentierte im Rahmen eines Flash Talks Ergebnisse zum Thema „Hülsenfrüchte in der Brotbäckerei – ein verstecktes Risiko für eine inhalative IgE-vermittelte Allergie?“.

Gleich drei Projekte, an denen das IPA mit seiner Expertise beteiligt war, wurden von den externen Kooperationspartnern vorgestellt. Dazu gehörte der Fall einer beruflich erworbenen respiratorischen Allergie gegen den Mehlwurm *Tenebrio molitor*, vorgetragen von einer Kollegin des Lehrstuhls für Lebensmittelchemie der TU Dresden. Ein Kollege der Dermatologie der Charité präsentierte Ergebnisse zum „Diagnostischen Nutzen eines erweiterten IgE-Profilings bei weizensensibilisierten und -allergischen Erwachsenen“. Ebenfalls vorgestellt und diskutiert wurde der Sachstandsbericht des RKI zu Auswirkungen des Klimawandels auf allergische Erkrankungen in Deutschland, der auch unter Mitwirkung des IPA entstanden ist.

Der 20. Deutsche Allergiekongress wird vom 2. bis 4.10.2025 in Düsseldorf stattfinden

→ [allergiekongress.de](https://allergiekongress.de).

---

## Autorinnen

Prof. Dr. Monika Raulf

Dr. Sabine Kespohl

IPA

---

\* Deutsche Gesellschaft für Allergologie und Klinische Immunologie (DGAKI)  
 Ärzteverband Deutscher Allergologen (AeDA)  
 Gesellschaft Pädiatrischer Allergologen (GPA)

# Für Sie gelesen

## Standardisierte Herstellung von Hautpricktest-Lösungen bei fehlenden kommerziellen Extrakten

*S. Kespohl, R. Jost, S. Maryska, L.M. Altin, I. Sander, S. Schülke, K. E. Paulus-Tremel, A. Bonertz, T. Klose, V. Mahler, M. Raulf. Procedure for a standardised preparation of skin prick test solutions for the diagnosis of occupational type I allergies in the absence of commercial extracts. Allergologie select. 2024; 8:238-250. DOI: 10.5414/ALX02506E*



Die Palette kommerziell verfügbarer Testextrakte für die Allergiediagnostik wird fortlaufend kleiner. Besonders betroffen sind sogenannte ‚seltene Allergene‘, zu denen auch Berufsallergene gehören. Um trotzdem eine valide Diagnostik von berufsbedingten Allergien sicherzustellen, wurde die Herstellung von Hautpricktest-Lösungen in öffentlichen Apotheken als alternative Möglichkeit im Rahmen eines Forschungsprojekts vom IPA gemeinsam mit dem Paul-Ehrlich Institut (PEI) evaluiert.

Im Vorfeld wurden mit einigen Unfallversicherungsträgern die häufigsten und damit relevantesten beruflichen Allergenquellen identifiziert. Dazu gehören Weizen- und Roggenkorn, Vorratsmilben, tierische Epithelien, Schimmelpilze. Aus diesen Allergenquellen wurden Extrakte mit etablierten optimierten Laborextraktionsverfahren hergestellt sowie mit Extraktionsmethoden, die an die Gegebenheit einer öffentlichen Apotheke angepasst wurden. Die jeweiligen Extrakte wurden hinsichtlich Proteinquantität und -qualität verglichen.

Prinzipiell wies jede Allergenquelle ein charakteristisches Proteinmuster auf. Abhängig vom eingesetzten Allergenmaterial war auch der Proteingehalt variabel. Insgesamt zeigten Allergene mit hohem Proteingehalt, wie Weizen- und Roggenkörner sowie Vorratsmilben, hinsichtlich der extrahierten Proteinmenge und der Proteinmuster eine hohe Übereinstimmung zwischen Labor-Standardmethode und Apothekenmethode. Im Gegensatz dazu profitierten Allergenquellen mit niedrigem Proteingehalt, wie

tierische Epithelien und Schimmelpilze, von optimierten Laborbedingungen. Ausführlich und exemplarisch wurde der Transfer der Extraktionsverfahren in die Praxis einer öffentlichen Apotheke anhand von Rinderepithelien, für die aktuell keine kommerzielle Testlösung auf dem Markt verfügbar ist, untersucht. Die mit den modifizierten Apothekenverfahren hergestellten Allergentestlösungen waren vergleichbar in Protein- und Allergen-Qualität zu einer früher kommerziell verfügbaren Hautpricktest-Lösung für Rinderepithelien.

Standardisierte Hautpricktest-Lösungen können also für berufsbedingte Allergene in öffentlichen Apotheken hergestellt werden, sofern zertifizierte Allergenmaterialien mit ausreichendem Proteingehalt zur Verfügung stehen.

---

### Autorin

Dr. Sabine Kespohl  
IPA

# Neue Publikationen aus dem IPA

- Behrens T, Kendzia B, Brüning T. Limitationen und methodisches Vorgehen bei Ableitung einer Risikoverdopplungsdosis aus publizierten kategoriellen Daten. *Zbl Arbeitsmed* 2024 doi: 10.1007/s40664-024-00554-z
- Davidson AL, Michailidou K, Parsons MT, ..., Brüning T, Byers HJ, ..., Dunning AM, Pharoah PDP, Devilee P, Easton DF, James PA, Spurdle AB. Co-observation of germline pathogenic variants in breast cancer predisposition genes: Results from analysis of the BRIDGES sequencing dataset. *Am. J. Hum. Genet.* 2024; 111: 2059-2069 doi: 10.1016/j.ajhg.2024.07.004
- Hopf NB, Luca HP de, Koch HM, Pälme C, Berthet A, Reale E. Human skin absorption of three plasticizers: Diisononyl-1,2-cyclohexanedicarboxylate (DINCH), di(2-ethylhexyl) terephthalate (DEHTP), and di(2-ethylhexyl) adipate (DEHA). *Toxicol Lett* 2024; 400: 104–112 doi: 10.1016/j.toxlet.2024.08.002
- Hovanec J, Kendzia B, Olsson A, Schüz J, Kromhout H, Vermeulen R, Peters S, Gustavsson P, Miliore E, ..., Straif K, Brüning T, Behrens T. Socioeconomic status, smoking, and lung cancer: mediation and bias analysis in the SYNERGY study. *Epidemiol* 2024; Online ahead of Print. doi: 10.1097/EDE.0000000000001807
- Jost R, Kespohl S, Paulus-Tremel KE, Zimmer J, Bonertz A, Sander I, Klose T, Altin L-M, Heller S, Heimke-Brinck R, Dörje F, Philippus S, Meyer M, Segebrecht S, Wessel T, Starke D, Schülke S, Raulf M, Mahler V. Possible manufacture of test allergens in public pharmacies for the diagnosis of type I allergies: Legal aspects. *Allergologie select* 2024; 8: 251–264 doi: 10.5414/ALX02514E
- Kespohl S, Jost R, Maryska S, Altin L-M, Sander I, Schülke S, Paulus-Tremel KE, Bonertz A, Klose T, Mahler V, Raulf M. Procedure for a standardized preparation of skin prick test solutions for the diagnosis of occupational type I allergies in the absence of commercial extracts. *Allergologie select* 2024; 8: 238–250 doi: 10.5414/ALX02506E
- Koschel D, Behr J, Berger M, Bonella F, Hamer O, Joest M, Jonigk D, Kreuter M, Leuschner G, Nowak D, Raulf M, Rehbock B, Schreiber J, Sitter H, Theegarten D, Costabel U. Diagnostik und Therapie der exogen-allergischen Alveolitis. *Pneumologie* 2024; Online ahead of Print doi: 10.1055/a-2369-8458 Taeger D. Biomonitoring von Feuerwehreinsatzkräften bei der Brandbekämpfung. *VDSI aktuell* 2024; 10–11
- Raulf M, Kespohl S. Neue berufliche Allergenexpositionen durch direkte und indirekte Einflüsse des Klimawandels. *Atemwegs- und Lungenkrkh* 2024; 50:471-478 doi: 10.5414/ATX02821.
- van Kampen V, Theile A, Tannapfel A, Eisenhawer C, Brüning T, Merget R. Hypersensitivity pneumonitis to phthalic anhydride: Case description and review of the literature. *Allergologie select* 2024; 8: 283–292 doi: 10.5414/ALX02519
- van Kampen V, Belting K, Kespohl S, Sander I, Raulf M, Brüning T, Krabbe J, Eisenhawer C. Der Nachweis beruflich verursachter Allergien ist ein komplexes Unterfangen: ein Fallbeispiel. *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 2024; 59: 580-583 doi: doi:10.17147/asu-1384621

## 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@dguv.de

## Termine

## Arbeitsmedizinisches Kolloquium der DGUV 2025

Wuppertal, 2. bis 5. April 2025

Im Rahmen der 65. Wissenschaftlichen Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM) findet das Arbeitsmedizinische Kolloquium der DGUV am 02. April zum Thema „Stäube am Arbeitsplatz“ statt. Themenschwerpunkte der Jahrestagung der DGAUM werden unter anderem „Künstliche Intelligenz“ und „Arbeiten mit Krankheiten“ sein. Die Teilnahme am Kolloquium ist kostenlos. Weitere Informationen finden Sie unter:

→ [www.dguv.de/de/praevention/kampagnen/arbmed\\_kolloquium/index.jsp](http://www.dguv.de/de/praevention/kampagnen/arbmed_kolloquium/index.jsp)

## Arbeitsmedizinische Weiterbildung

Die Kurse zur arbeitsmedizinischen Weiterbildung sind Bestandteil zur Erlangung der Gebietsbezeichnung „Arbeitsmedizin“ und der Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“ gemäß Weiterbildungsordnung der ÄKWL. Sie sind ausgerichtet am Kursbuch sowie mit 84 Punkten pro Modul (Kategorie K) zertifiziert. Die Kurse stehen unter der Gesamtleitung des Institutsdirektors Prof. Dr. Thomas Brüning und der Kursleitung von Savo Neumann.

Ort: 44789 Bochum, IPA, Bürkle-de-la-Camp-Platz 1  
Informationen unter Tel. 0251/929-2209

**Schriftliche Anmeldung erforderlich an:** Akademie für medizinische Fortbildung der ÄKWL und der KVWL, Postfach 4067, 48022 Münster, E-Mail: [akademie@aekwl.de](mailto:akademie@aekwl.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
<b>Modul I</b> <b>01.09.–10.09.2025</b> 01.09.–03.09. (Präsenz) 04.09. und 05.09. (virtuelle Präsenz) 08.09.–10.09. (eLearning)	<b>Modul III</b> <b>27.10.–05.11.2025</b> 27.10.–29.10. (Präsenz) 30.10. und 31.10. (virtuelle Präsenz) 03.11.–05.11. (eLearning)	<b>Modul V</b> <b>12.01.–21.01.2026</b> 12.01. bis 14.01. (Präsenz) 15.01. bis 16.01. (virtuelle Präsenz) 19.01. bis 21.01. (eLearning)
<b>Modul II</b> <b>22.09.–01.10.2025</b> 22.09.–24.09. (Präsenz) 25.09. und 26.09. (virtuelle Präsenz) 29.09.–01.10. (eLearning)	<b>Modul IV</b> <b>01.12.–10.12.2025</b> 01.12.–03.12. (Präsenz) 04.12. und 05.12. (virtuelle Präsenz) 08.12.–10.12. (eLearning)	<b>Modul VI</b> <b>09.02. bis 18.02.2026</b> 09.02.–11.02. (Präsenz) 12.02. und 13.02. (virtuelle Präsenz) 16.02.–18.02. (eLearning)

## Arbeitsmedizinische Online-Kolloquien der DGUV

Das Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA) und das Institut für Arbeit und Gesundheit der DGUV (IAG) bieten gemeinsam Online-Fortbildungskolloquien für Ärztinnen und Ärzte der Arbeits- und Betriebsmedizin sowie arbeitsmedizinisch interessiertes Fachpersonal an. Die Veranstaltungen finden online als Videokonferenz per Webex statt und werden kostenlos angeboten. Vorab ist jeweils eine Anmeldung erforderlich.

Weitere Informationen finden Sie hier:  
→ [www.dguv.de/ipa/lehre/fortbildung/index.jsp](http://www.dguv.de/ipa/lehre/fortbildung/index.jsp)

Fortbildungspunkte für ärztliche Kolleginnen und Kollegen werden bei der Ärztekammer Westfalen-Lippe beantragt.

Folgende Termine und Themen werden im Jahr 2025 angeboten:

19.02.2025

**Verkehrsmedizinische Beurteilung und Fahrerlaubnisverordnung**

21.05.2025

**Muskel-Skelett-Systemerkrankungen (MSE) – Individualprävention, Diagnostik und Behandlung**

10.09.2025

**Einsatz von PSA bei Hitze**

26.11.2025

**Human-Biomonitoring beim Schweißen**



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