

# 65. Wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM

2. bis 5. April 2025 in Wuppertal + online

Schirmherr: Karl-Josef Laumann, Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen

Mit 18 CME-Punkten zertifiziert

## Themenschwerpunkte

- Künstliche Intelligenz in der Arbeitsmedizin
- Arbeiten mit Krankheiten
- Sektorverbindende Versorgung mit der Arbeitsmedizin

Weitere Infos: [www.dgaum.de](http://www.dgaum.de)

Gentner 



**DGAUM**  
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR  
ARBEITSMEDIZIN UND UMWELTMEDIZIN

## 65. Wissenschaftliche Jahrestagung

2. bis 5. April 2025 in Wuppertal



### Kongressdokumentation DGAUM2025

Liebe Kolleginnen und Kollegen, sehr geehrte Damen und Herren,

wir freuen uns, Ihnen mit dem vorliegenden Dokumentationsband der DGAUM-Jahrestagung die Vielfältigkeit der wissenschaftlichen Beiträge sowohl zu den Schwerpunktthemen als auch zu weiteren Bereichen der Arbeits- und Umweltmedizin festzuhalten und an die Hand zu geben.

Im Vorfeld noch einige Hinweise zum Inhalt: Bitte beachten Sie, dass die in diesem Band zusammengestellten Beiträge ausschließlich in der Verantwortung der jeweiligen Autorinnen und Autoren liegen. Die Art der Präsentation für die Tagungsdokumentation war freigestellt (Abstract, Manuskript, Vortragsfolien oder das Originalposter). Die Autorinnen und Autoren sind allein verantwortlich für Inhalt und Layout der einzelnen Beitragsdarstellung sowie für die Nutzung von Bildern, Grafiken und ähnlichen Materialien in ihren Beiträgen und für eventuell eintretende Regressansprüche hinsichtlich der Nutzung von Bildern, Grafiken und ähnlichen Materialien. Eine redaktionelle Bearbeitung der Beiträge erfolgte nicht.

Wir möchten uns bei allen Beitragseinreichenden für Ihr wissenschaftliches Engagement bedanken, ohne das es keinen Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis mit regen Diskussionen geben würde.

Aachen und Erlangen  
Ihre Tagungsleitungen

Prof. Dr. rer. soc. Jessica Lang  
Prof. Dr. med. Simone Schmitz-Spanke

---

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung in andere Sprachen vorbehalten.

Copyright 2025: Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM)

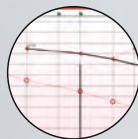
Herausgeberinnen: Jessica Lang (RWTH Aachen University) und Simone Schmitz-Spanke (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg)

ISBN: 978-3-9823608-6-7

## A50 AUDIOMETER FÜR DIE ARBEITSMEDIZIN

SCHNELLE, EINFACHE HÖRTESTS - MANUELL ODER VOLLAUTOMATISCH

- MDR zertifiziert, mit Betriebsärzten neu entwickelt, neuer, verbesserter Hörer
- Aktuelle DGUV-Grenzwerte implementiert, Lärm I & Lärm II Formulare
- Klein, leicht, robust, komplettes Audiometer in der Antworttaste - nur 0,5 kg
- Automatisierte oder manuelle Audiometrie, Auswertung der Untersuchung
- Bedienung an PC, Notebook, Tablet, Schnittstelle zu allen arbeitsmed. Software
- Messmodul für angepassten Gehörschutz integriert, optisches Probandenfeedback
- OSCILLA Deutschland: Voss Medizintechnik - Partner für die Betriebsmedizin



# Inhalt

## Grußbotschaften

Grußwort des Schirmherrn	5
Grußbotschaft der Tagungsleitung	6
Grußbotschaften der Vertreterinnen und Vertreter der Fachgebiete	7

## Allgemeine Infomationen

10

## Programmübersicht

Mittwoch – Themenschwerpunkt: Künstliche Intelligenz in der Arbeitsmedizin	12
Donnerstag – Themenschwerpunkt: Arbeiten mit Krankheiten	13
Freitag – Themenschwerpunkt: Sektorverbindende Versorgung mit der Arbeitsmedizin	14
Samstag – Online-Seminare der DGAUM-Akademie	15

## Programm

Mittwoch	16
Donnerstag	18
Freitag	22

## Poster

28

## Online-Seminare der DGAUM-AKADEMIE

32

## Öffentliche und kostenlose Veranstaltungen

36

## Keynote Speaker

41

## Rahmenprogramm

42

## Betriebsbegehungen

43

## Kooperationspartner

45

## Impressum

45

## Aussteller und Sponsoren

46

## Autorinnen und Autoren

48

# Gemeinsam stark – profitieren Sie von einer Mitgliedschaft bei uns



Bild: Gettyimages/gliaxia

## Ihre Vorteile:

- 50% Ermäßigung auf die Teilnahmegebühr der DGAUM-Jahrestagung
- Ermäßigungen auf Fortbildungsveranstaltungen der DGAUM
- ASU-Digital-Abo zu Sonderkonditionen
- Beratung bei Fragen des betriebsärztlichen Arbeitsbereiches
- Förderangebote für den arbeitsmedizinischen Nachwuchs
- Rabattierte Leistungen der Helmsauer Gruppe wie spezielle Versicherungen und betriebswirtschaftliche Beratung und Praxisbewertung\*
- Und vieles mehr

Im ersten Jahr zahlen Sie keinen Mitgliedsbeitrag und keine Teilnahmegebühr für die DGAUM-Jahrestagung. \*

\*Bei mindestens dreijähriger Mitgliedschaft

# Grußwort des Schirmherrn der DGAUM2025

## Karl-Josef Laumann

Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen

© Land NRW/Ralph Sondermann



**Karl-Josef Laumann MdL**  
Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales  
des Landes Nordrhein-Westfalen

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Anfrage zur Übernahme der Schirmherrschaft für die 65. Wissenschaftliche Jahrestagung 2025 der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM) hat mich sehr gefreut. Denn der Schutz von Beschäftigten vor Risiken in der Arbeitswelt liegt mir besonders am Herzen.

Die DGAUM leistet seit 1962 wichtige Beiträge zur Prävention am Arbeitsplatz. Von daher freut es mich, dass dieser traditionsreiche Kongress in diesem Jahr bei uns in Nordrhein-Westfalen an der Bergischen Universität Wuppertal stattfindet, wo an der Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik schon seit 1975 zum Thema Arbeitssicherheit und Gesunderhaltung der Beschäftigten

gelehrt und geforscht wird. Dieser Ort ist in meinen Augen besonders gut geeignet für den engagierten Austausch aller Akteure, die sich für eine gesunde Arbeits- und Umweltgestaltung einsetzen.

Die diesjährigen Tagungsschwerpunkte zu „künstlicher Intelligenz in der Arbeitsmedizin“, „Arbeiten mit Krankheiten“ und „sektorverbindende Versorgung mit der Arbeitsmedizin“ spiegeln die Herausforderungen, aber auch Chancen wider, die vor uns liegen: Die Arbeitswelt verändert sich schneller denn je, neue Technologien, die Herausforderungen des Klimawandels und des demografischen Wandels erfordern es, dass wir Arbeitsbedingungen so gestalten, dass sie sowohl gesundheitsförderlich als auch nachhaltig sind.

Umso wichtiger ist es, die kontinuierliche Weiterentwicklung in diesen Bereichen zu beobachten und für die Arbeit zu nutzen, so dass die Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit erhalten und verbessert werden kann. Dabei spielt die Arbeitsmedizin eine Schlüsselrolle. Sie ist der Kompass, der uns hilft, den Weg in eine gesunde und produktive Arbeitswelt zu finden.

Auch der Bereich der Umweltmedizin gewinnt immer mehr an Bedeutung. Wir müssen Umweltfaktoren noch stärker in den Fokus nehmen, um den Schutz der Gesundheit aller Menschen zu gewährleisten, gerade in Zeiten, in denen Umweltbelastungen und ihre Auswirkungen auf die Gesundheit immer deutlicher sichtbar werden.

In diesem Spannungsfeld stehen wir vor der Aufgabe, innovative Lösungen zu entwickeln, die die Gesundheit der Beschäftigten fördern und gleichzeitig den Schutz vor umweltbedingten Risiken sicherstellen. Es geht darum, den Arbeits- und Gesundheitsschutz ganzheitlich und zukunftsorientiert zu betrachten und zu gestalten.

Die DGAUM leistet mit ihrer Arbeit einen wesentlichen Beitrag dazu, diese Herausforderungen nicht nur zu erkennen, sondern auch Lösungen zu entwickeln. Der wissenschaftliche Austausch, der hier stattfindet, trägt dazu bei, Innovationen voranzutreiben und die Gesundheit der Menschen langfristig zu schützen.

Mein Dank gilt den Veranstaltern und allen Beteiligten, die diese Tagung ermöglicht haben.

Ich wünsche Ihnen spannende Diskussionen, inspirierende Vorträge und vor allem viele neue Impulse für Ihre wertvolle Arbeit.

Mit herzlichen Grüßen und den besten Wünschen für eine erfolgreiche 65. DGAUM-Jahrestagung.

Ihr

*Karl-Josef Laumann MdL*  
Minister für Arbeit, Gesundheit  
und Soziales des Landes Nordrhein-  
Westfalen

# Grußbotschaften



© DGAUM/Jürgen Scheere

Prof. Dr. rer. soc. Jessica Lang



© DGAUM/Jürgen Scheere

Prof. Dr. med. Simone Schmitz-Spanke



© BUW Pressestelle

Prof. Dr. med. Hans Martin Hasselhorn

Sehr geehrte Kongressbesucherinnen und -besucher,  
liebe Kolleginnen und Kollegen,

die 65. DGAUM-Jahrestagung bietet uns die Plattform, die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse aus der Arbeits- und Umweltmedizin zu präsentieren und zu diskutieren. Die Themen KI, Arbeiten mit Krankheiten und sektorübergreifende Versorgung stehen im Zentrum aktueller Forschung und bieten zahlreiche Ansatzpunkte für innovative Präventions- und Interventionsstrategien.

In diesem Sinne wünschen wir Ihnen eine erfolgreiche und inspirierende DGAUM2025!

Herzliche Grüße

Jessica Lang (Wissenschaftliche Tagungsleitung)  
Simone Schmitz-Spanke (Wissenschaftliche Tagungsleitung)  
Hans Martin Hasselhorn (Tagungspräsident)

## Stimmen aus dem Fachgebiet

Was zeichnet die Jahrestagung aus? Auf welchen Themenschwerpunkt freuen Sie sich besonders? Welchen Beitrag kann die Arbeitsmedizin bei der Prävention, Kuration und Rehabili-

tation leisten? Wir haben uns im Vorfeld der Jahrestagung bei verschiedenen Persönlichkeiten aus dem Fachgebiet umgehört. Ihre Antworten finden Sie auf den nächsten Seiten.



© christophograph-stock.adobe.com

» Für mich ist die Jahrestagung ein Ort der Kommunikation und des Austauschs. Jedes Jahr bringt unser Wissenschafts-Kongress zahlreiche renommierte Forschende sowie Akteurinnen und Akteure der Arbeits- und Umweltmedizin zusammen. So entstehen wichtige Impulse, die für die Weiterentwicklung des Fachgebiets von großer Bedeutung sind.

**Prof. Dr. med. Thomas Kraus, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM)**



© DGAUM/Scheere

» Entwicklungen der heutigen Lebens- und Arbeitswelt führen zu immer neuen Herausforderungen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit. Lösungen finden wir am besten, indem wir zusammenarbeiten, uns informieren und vernetzen. Die Wissenschaftliche Jahrestagung ermöglicht uns diesen wichtigen Austausch unter Fachleuten und die DGAUM bringt auch in diesem Jahr relevante aktuelle Themen auf die Tagesordnung.

**Jörg Schudmann, Hauptgeschäftsführer der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst u. Wohlfahrtspflege (BGW)**



© Jan Haeselich

© Thorsten Doerk



» Die Wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM bringt die zentralen Akteurinnen und Akteure in unserem Themenfeld zusammen, gibt aktuellen und zukunftsweisenden Fragestellungen wie dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz und die Herausforderungen des Arbeitens mit chronischen Erkrankungen im

Kontext des demografischen Wandels eine Plattform und treibt durch intensiven und engagierten Diskurs unsere gemeinsamen Ziele für eine sichere und gesunde Arbeitswelt voran.

**Isabel Rothe, Präsidentin der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)**

» Der große und spannende Wert der DGAUM-Tagung ist aus meiner Sicht geprägt von der Präsentation neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse. Dazu kommen auch die Anregungen, wie sich die Arbeitsmedizinerinnen und Arbeitsmediziner den aktuellen Anforderungen stellen können und Risiken an den Arbeitsplätzen entgegen wirken können.

**DDr. Karl Hochgatterer, MSc, Präsident der Österreichischen Gesellschaft für Arbeitsmedizin (ÖGA)**



© AAMP

## Was zeichnet die Wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM aus?

» Die wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM bedeutet für mich die Darstellung exzellenter Wissenschaft gepaart mit höchstem Praxisbezug für alle Kolleginnen und Kollegen im fachlichen Netzwerk. Sie ist in dieser Form einzigartig in Qualität und Reichtum an fundierten Ergebnissen mit besten Möglichkeiten zum fachlichen Austausch. Sie nimmt bei vielen gegenwärtigen Themen die Zukunft ein Stück vorweg und gibt Leitplanken für künftiges Handeln.

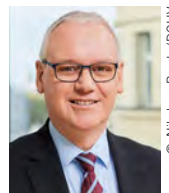
**Dr. Christian Felten, Geschäftsführer Bundesarbeitsgemeinschaft für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (Basi) e.V.**



© Basi/Bernd Lauter

» Im deutschsprachigen Raum ist die Jahrestagung der DGAUM die bedeutendste arbeitsmedizinische Veranstaltung. Sie bietet sowohl für die Betriebs- und Arbeitsmedizin, die arbeitsmedizinische Forschung und die Unfallversicherung die Möglichkeit zum Austausch und bietet Raum für Diskussionen über aktuelle Herausforderungen und Entwicklungen in der Arbeitswelt. Die Jahrestagung ist damit ein wichtiger Impulsgeber für mehr Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit. Ich wünsche der Tagung viel Erfolg!

**Dr. Stefan Hussy, Hauptgeschäftsführer der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)**



© Niklaus Brade/DGUV

© VDBW/Guido Kollmeier



» Die wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM ist fester Bestandteil des arbeitsmedizinischen Jahres-Curriculums und die bereits 65. Ausrichtung spricht für das anhaltend hohe Niveau dieser wichtigen Veranstaltung. In Zeiten einer sich rasant wandelnden Arbeitswelt steigt die Bedeutung der Arbeitsmedizin und Betriebsärzt\*innen müssen sich mit diesem Wandel aktiv auseinandersetzen. Wir können uns nicht nur auf Althergebrachtes verlassen, sondern müssen mutig neue Ansätze entwickeln – deshalb freue ich mich besonders auf das Symposium zur

sektorverbindenden Versorgung mit der Arbeitsmedizin.

**Susanne Liebe, Präsidentin des Verbands Deutscher Betriebs- und Werksärzte e. V. (VDBW)**

» Die Jahrestagung der DGAUM bietet mir die Chance, die wissenschaftlichen Aspekte der Arbeitsmedizin kennenzulernen. Gerade für Fachkräfte für Arbeitssicherheit ist es wichtig, auch die aktuellen Entwicklungen unseres Partners im Arbeitssicherheitsgesetz, den Betriebsärzten, zu verfolgen um auf gleicher Augenhöhe gemeinsam die Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz voranzubringen.

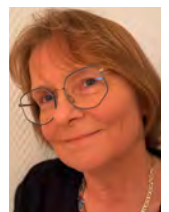
**Margrit Stuhr, komm. Vorsitzende, VDSI – Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit e. V.**



© VDSI

» Die DGAUM-Tagung ist Ort und Gelegenheit für den fachlichen Austausch – ich freu mich drauf.

**Silke Kretzschmar, Vorsitzende des Bundesverbands selbstständiger Arbeitsmediziner und freiberuflicher Betriebsärzte e. V. (BsAfB)**



© privat

# Grußbotschaften

» Die drei diesjährigen Themenschwerpunkte der DGAUM zeigen einmal mehr, welche große Bandbreite die Arbeitsmedizin abdeckt. Sicherlich eines der spannendsten aber auch gleichzeitig herausforderndsten Themen ist die ‚Künstliche Intelligenz in der Arbeitsmedizin‘. KI kann Fluch und Segen zugleich sein, deshalb hoffen wir als gesetzliche Unfallversicherung, dass sie so gewinnbringend eingesetzt wird, dass sie zur weiteren Verbesserung von Sicherheit und Gesundheit an Arbeitsplätzen und in Bildungseinrichtungen beiträgt. Ich wünsche der Tagung viel Erfolg!



© Nikolaus Braeder/DGUV

**Dr. Stefan Hussy, Hauptgeschäftsführer der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)**

» Es fällt schwer ein Thema hervorzuheben. Spannend werden die Vorträge, die sich mit der KI in der Arbeitsmedizin befassen werden. Ganz besonderes Interesse besteht am Thema „Arbeit(en) mit Krankheiten“. Die älterwerdenden Belegschaften erfordern eine vertiefte Auseinandersetzung mit dieser Thematik, weil gerade ärztliches Wissen gefragt ist.



© AMMP

**DDr. Karl Hochgatterer, MSc, Präsident der Österreichischen Gesellschaft für Arbeitsmedizin (ÖGA)**

© Jan Haeselich



» Ich freue mich, dass dem „Arbeiten mit Krankheiten“ bei dieser Jahrestagung ein eigener Themenschwerpunkt zukommt. Seit dem Wegfall des Unterlassungszwangs bei Berufskrankheiten haben gezielte Präventionsangebote für Versicherte mit berufsbedingten Erkrankungen eine ganz besondere Bedeutung. Die BGW berät Betroffene intensiv, bietet Maßnahmen zur Individualprävention an und setzt dabei auf eine enge Zusammenarbeit mit arbeitsmedizinischen Fachleuten.

**Jörg Schudmann, Hauptgeschäftsführer der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW)**

## Auf welchen Themenschwerpunkt freuen Sie sich besonders?

» Im Rahmen der diesjährigen Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeits- und Umweltmedizin beschäftigen wir uns mit drei bedeutenden und zukunftsweisenden Themen: der Künstlichen Intelligenz in der Arbeitsmedizin, der Arbeit mit Krankheiten sowie der intersektoralen Gestaltung von Prävention am Arbeitsplatz.

Künstliche Intelligenz bietet spannende Chancen, die Arbeitsmedizin zu revolutionieren – sei es durch verbesserte Diagnostik oder personalisierte Gesundheitsvorsorge. Das Thema „Arbeit mit Krankheiten“ bleibt angesichts einer zunehmend älter werdenden Belegschaft und der steigenden Zahl chronisch erkrankter Arbeitnehmer von großer Bedeutung. Hier gilt es, passgenaue Lösungen zu finden, die den Gesundheitszustand der Beschäftigten fördern und gleichzeitig die Arbeitsfähigkeit sichern. Auch die Prävention am Arbeitsplatz erfordert neue, interdisziplinäre Ansätze, um den vielfältigen Anforderungen der modernen Arbeitswelt gerecht zu werden. Eine enge Zusammenarbeit zwischen unterschiedlichen Fachbereichen ist unerlässlich, um nachhaltige und effektive Konzepte zu entwickeln.

Ich wünsche allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern eine erfolgreiche und inspirierende Tagung mit vielen neuen Erkenntnissen und Impulsen.

**Dr. med. Barbara Schindler, Co-Präsidentin der Schweizerischen Gesellschaft für Arbeitsmedizin (SGARM)**



© Roche

© DGAUM/Schere

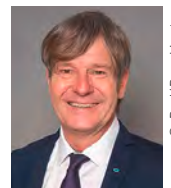


» Als Präsident der DGAUM setze ich mich für einen ganzheitlichen Ansatz in der Arbeitsmedizin ein. Für eine gute und effiziente medizinische Betreuung ist die Zusammenarbeit und der Austausch mit den anderen Fachgebieten essenziell. Deshalb freue ich mich besonders auf die Veranstaltungen rund um das Thema sektorverbindende Versorgung mit der Arbeitsmedizin und auf den Austausch mit den Vertreterinnen und Vertretern der anderen Sektoren.

**Prof. Dr. med. Thomas Kraus, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM)**

» Besonders freue ich mich auf die Schwerpunkte zu Künstlicher Intelligenz, zu Biomonitoring und Gefahrstoffen sowie auf das Arbeitsmedizinische Kolloquium.

**Dr. Christian Felten, Geschäftsführer Bundesarbeitsgemeinschaft für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (Basi) e.V.**



© Basi/Bernd Lauer

© Hofphotografen



» Die Arbeitsmedizin kann einen entscheidenden Beitrag zur Gesundheit der Bevölkerung leisten, indem sie einen ganzheitlichen Ansatz zur Prävention, Kuration und Rehabilitation von arbeitsbedingten Erkrankungen und Gesundheitsproblemen verfolgt. Die Prävention von arbeitsbedingten Gesundheitsrisiken hat dabei höchste Priorität. Arbeitsmedizinische

Maßnahmen sollten nicht nur im Falle von Krankheiten zum Tragen kommen, sondern vor allem dazu dienen, gesundheitliche Probleme frühzeitig zu verhindern.

**Dr. med. (I) Klaus Reinhardt, Präsident der Bundesärztekammer**

» Die Arbeitsmedizin kann dazu beitragen, Betriebsärzte in ihrer Lotsenfunktion zu stärken und die Übergänge an den Schnittstellen zwischen Prävention, Kuration und Rehabilitation für Beschäftigte reibungsloser zu gestalten. Gespannt bin ich besonders darauf, wie Künstliche Intelligenz dabei unterstützen kann – und wo ihre Grenzen liegen.

**Simone Schwing, stellvertretende Vorstandsvorsitzende der BARMER**



© BARMER

» Gute Arbeit ist gesundheitsförderlich! Der Arbeitsmedizin kommt vor allem bei der Prävention psychischer Störungen eine wichtige Rolle zu. Ob arbeitsmedizinische Vorsorge oder Implementierung individueller oder organisationaler Präventionsprogramme – Maßnahmen der Arbeitsmedizin können entscheidend zu guten Arbeitsbedingungen und damit zu guter psychischer Gesundheit beitragen.

**Prof. Dr. Steffi G. Riedel-Heller, Vorstand, Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde e.V. (DGPPN)**



© DGPPN/Claudia Burger

## Welchen Beitrag kann aus Ihrer Sicht die Arbeitsmedizin bei der Prävention, Kuration und Rehabilitation leisten?

» Die Arbeitsmedizin ist nicht nur bezüglich der Kuration muskuloskeletaler Erkrankungen eine der Schnittstellen zu unserer Gesellschaft, sondern insbesondere auch hinsichtlich der Prävention und Rehabilitation. Die Rehabilitation spielt eine zentrale Rolle, die zum Erfolg unserer Maßnahmen zur Kuration beiträgt und führen kann. Letztendlich wollen wir aber nicht nur durch die Primärprävention, sondern auch im Sinne der Sekundär- und Tertiärprävention die Lebensqualität der uns anvertrauten Patientinnen und Patienten sicherstellen.

**Prof. Dr. med. Christoph H. Lohmann , Prof. Dr. med. U. Stöckle, Präsident und stfv. Präsident der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU)**



» Die Ärztinnen und Ärzte in den Betrieben haben oft einen direkten Zugang zu Menschen im werktätigen Alter und können Aufklärung zum schädlichen Tabakkonsum und Angebote zur Entwöhnung direkt adressieren. Asthma-Erkrankungen, die möglicherweise Aggravation bei der Arbeit zeigen, können frühzeitig im Sinne der Sekundärprävention erkannt und nachgegangen werden. Auch in der Lungenkrebs-Früherkennung durch LDHR-CT können die Arbeitsmedizinerinnen und Arbeitsmediziner, nicht nur bei den ehemals Asbest-Exponierten, sondern auch für die zahlreichen früheren und aktiven Raucherinnen und Raucher das Screening unterstützen.

**Prof. Dr. med. Wolfram Windisch (Köln), Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. (DGP)**



© Mike Auerbach

» Bluthochdruck ist eine echte und leider häufig unerkannte Volkskrankheit, die mit heutiger Diagnostik einfach zu erkennen und hervorragend behandelbar ist. Die meisten Bluthochdruckerkrankungen entstehen im berufstätigen Alter und leider macht Bluthochdruck in früher Phase nur wenig Ärger, produziert dann zum Teil Jahrzehnte später aber lebensverändernde Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Gerade der Arbeitsmedizin kommt eine besondere Bedeutung in der Prävention und Früherkennung des Bluthochdrucks zu, da schon durch eine „einfache“ Blutdruckmessung und Identifikation von Risikofaktoren hier eine frühzeitige Intervention im Sinne der Beschäftigten möglich ist und damit auch längerfristig Herz-Kreislaufschäden substantiell verhindert werden können.

**Prof. Dr. med. Markus van der Giet, Vorstandsvorsitzender der Deutschen Hochdruckliga**



© Ines Hasenau

© Georg Rothler

# Allgemeine Informationen

## 65. Wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM | 2. bis 5. April 2025

in Wuppertal und online



[www.dgaum.de/jahrestagung/](http://www.dgaum.de/jahrestagung/)

### Tagungsort

Bergische Universität Wuppertal (BUW)  
Campus Griffenberg, Gebäude K  
Gaußstraße 20, 42119 Wuppertal

### Schirmherr

Karl-Josef Laumann, Minister für Arbeit, Gesundheit & Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen

### Tagungspräsident

Prof. Dr. med. Hans Martin Hasselhorn  
Lehrstuhl für Arbeitswissenschaft, Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik, Bergische Universität Wuppertal (BUW)

### Wissenschaftliche Tagungsleitung

Prof. Dr. med. Simone Schmitz-Spanke  
Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Prof. Dr. rer. soc. Jessica Lang  
Medizinische Fakultät, Lehr- und Forschungsgebiet Betriebliche Gesundheitspsychologie, RWTH Aachen University

### Kongressorganisation

RG GmbH  
Würmstraße 55 | 82166 Gräfelfing  
Tel.: +49 (0) 89 / 8989948-0  
[www.rg-web.de](http://www.rg-web.de) | [info@rg-web.de](mailto:info@rg-web.de)

### Wissenschaftliches Komitee

Prof. Dr. med. Simone Schmitz-Spanke, Erlangen  
Prof. Dr. rer. soc. Jessica Lang, Aachen  
Priv.-Doz. Dr. med. Sonja Kilo, Berlin  
Dr. phil. Thomas Nessler, München

### Veranstalter und Pressekontakt

Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e. V. (DGAUM)  
Dr. phil. Thomas Nessler  
Schwanthalerstraße 73b  
80336 München  
Tel.: +49 (0) 89 / 330396-0  
Fax: +49 (0) 89 / 330396-13  
[gs@dgaum.de](mailto:gs@dgaum.de) | [www.dgaum.de](http://www.dgaum.de)

### Anmeldung

[www.dgaum.de/jahrestagung/](http://www.dgaum.de/jahrestagung/)

Die Anmeldung ist ausschließlich online möglich. Alle Teilnehmenden sind zur vorherigen Anmeldung verpflichtet, auch bei kostenfreien oder vergünstigten Tickets. Nur registrierte Personen dürfen das Tagungsgelände oder die Online-Räume betreten und am Kongress teilnehmen. Es gelten die AGB der RG GmbH ([www.rg-web.de](http://www.rg-web.de)).

### Programm

[www.dgaum.de/jahrestagung/](http://www.dgaum.de/jahrestagung/)

### Abstracts

Abstracts sind ausschließlich über das Online-Programm und die kostenlose TagungsApp "Online Registry" zugänglich (Download im Google Play Store oder Apple App Store).

### Zertifizierung

Für den Kongress und die DGAUM-Akademie werden CME- und VDSI-Punkte beantragt. Teilnahmebestätigungen erhalten Sie vor Ort. Online-Teilnehmer erhalten ihre Bescheinigung nach dem Kongress per E-Mail.

### Presse, Foto- und Filmaufnahmen

Am Tagungsort werden Film- und Fotoaufnahmen gemacht, auf denen Sie unter Umständen abgebildet sind. Gegebenenfalls sind auch Pressevertreter vor Ort, die über die Jahrestagung berichten. Schwerpunkt der Aufnahmen ist die Dokumentation der Veranstaltung insgesamt. Sie dienen der Öffentlichkeitsarbeit der DGAUM und können in deren Print- oder digitalen Medien verwendet werden.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an die Geschäftsstelle der DGAUM oder das Kongresspersonal vor Ort.

## Tickets

Die Jahrestagung der DGAUM findet als Präsenzkongress statt. Zusätzlich übertragen wir den Kongress über Livestream: Mit einem Online-Ticket können Sie das Programm live mitverfolgen. Online-Vorträge, Wort- oder Chatmeldungen sind bei Livestreams nicht vorgesehen. Bitte beachten Sie, dass manche Teile des Programms nicht online übertragen werden können und ausschließlich in Präsenzform stattfinden.

Teilnahmegebühren Präsenz/online	Mitglieder DGAUM	VDBW, BsAfb, VDSI, GfA, ÖGA, SGARM	Ohne Mitgliedschaft
Kongressticket – Frühbuchertarif bis 31.01.	200,- Euro	300,- Euro	400,- Euro
Kongressticket – Normalpreis ab 01.02.	300,- Euro	450,- Euro	600,- Euro
DGAUM-Neumitglieder	kostenfrei*	–	–
Tagessticket	120,- Euro	180,- Euro	240,- Euro
Studierende im Erststudium (mit Nachweis)	kostenfrei*	kostenfrei*	kostenfrei*
Online-Seminare**	40,- Euro	60,- Euro	80,- Euro
Betriebsbegehungen	45,- Euro	45,- Euro	45,- Euro
Kongressparty (inkl. Essen und Getränke)	95,- Euro	95,- Euro	95,- Euro

\*Anmeldung zwingend erforderlich!

\*\*Seminare können auch einzeln und unabhängig von einer Kongressteilnahme besucht werden. Ihre Teilnahme wird in beiden Fällen mit CME-Punkten zertifiziert.

## DGAUM-Akademie

Die Seminare der DGAUM-Akademie finden ausschließlich online statt (Video-Plattform Zoom mit interaktiver Beteiligung). Alle Seminare können auch einzeln und unabhängig von einer Kongressteilnahme besucht werden. Ihre Teilnahme wird in beiden Fällen mit CME-Punkten zertifiziert.

Teilnahmegebühren	Mitglieder DGAUM	VDBW, BsAfb, VDSI, GfA, ÖGA, SGARM	Kein Mitglied
Seminar mit Kongressticket	40,- Euro	60,- Euro	80,- Euro
Seminar-Einzelbuchung	50,- Euro	100,- Euro	100,- Euro

Tickets unter: [www.dgaum.de/jahrestagung/](http://www.dgaum.de/jahrestagung/)



# Programmübersicht

## Mittwoch, 2. April 2025 – Künstliche Intelligenz in der Arbeitsmedizin

Zeit	Hörsaal 33 (Gebäude K) Online 1	Hörsaal 32 (Gebäude K) Online 2	Hörsaal 28 (Gebäude I) Online 3	Hörsaal 26 (Gebäude I) Online 4	Raum K8 (Gebäude K) Online 5	Senatssaal (Gebäude K) Online 6	
08:30							
08:45							
09:00							
09:15							
09:30		09:00–11:00 Uhr <b>Forum der AG Arbeitsphysiologie</b> <b>PL+</b>	09:00–11:00 Uhr <b>Forum der AG Atemwege/Lunge</b> <b>PL+</b>	09:00–11:00 Uhr <b>Symposium der Bundeswehr</b> <b>PL</b>	09:00–11:00 Uhr <b>Forum der AG Epidemiologie</b> <b>PL+</b>	09:00–10:30 Uhr <b>Forum der AG Next Generation</b> <b>PL+</b>	
09:45							
10:00	10:00–11:00 Uhr <b>Pressekonferenz</b> (findet in K7 statt) <b>X</b>						
10:15							
10:30							
10:45							
11:00							
11:15							
11:30	11:30–13:00 Uhr <b>Eröffnungsveranstaltung der 65. Jahrestagung der DGAUM</b> (Hörsaal 33/Online 1)						
12:00							
12:30	<b>PL</b>						
13:00			13:00–14:00 Uhr <b>Lunchsymposium der Industrie: CSL Seqirus</b> <b>PL</b>				
13:45	13:00–14:00 Uhr <b>Mittagspause</b>				13:00–14:00 Uhr <b>Mittagspause</b>		
14:00	14:00–14:30 Uhr <b>Keynote Lecture: KI für eine sichere und gesunde Arbeitswelt</b> (Hörsaal 32/Online 2)						
14:15	<b>PL</b>						
14:30							
14:45							
15:00	14:30–17:15 Uhr <b>Arbeitsmedizinisches Kolloquium der DGUV: Stäube am Arbeitsplatz</b> (kostenlose Veranstaltung) <b>PL+Ö</b>	15:15–16:30 Uhr <b>Symposium der BAuA: KI für eine sichere und gesunde Arbeitswelt</b> <b>PL</b>	15:00–17:00 Uhr <b>Forum der AG Gefahr- stoffe</b> <b>PL+</b>	15:00–17:00 Uhr <b>Forum der AG Lehre</b> <b>PL+</b>	14:45–17:30 Uhr <b>Nachwuchs- symposium der DGAUM I</b> <b>PX</b>	14:45–17:30 Uhr <b>Nachwuchs- symposium der DGAUM II</b> <b>PX</b>	
15:15							
15:30							
15:45							
16:00							
16:15							
16:30							
16:45							
17:00		17:00–17:45 Uhr <b>Deutsche ICOH- Sektion</b> <b>PX</b>					
17:15							
17:30							
17:45							
18:00	18:00–20:00 Uhr <b>Mitgliederversammlung der DGAUM</b> <b>PX</b>						
19:00							
19:30							
19:45							
20:00	20:00–22:00 Uhr <b>Get-Together der DGAUM</b> (Foyer) <b>P</b>						

**Legende:** P = Präsenz, L = Livestream, L+ = Livestream interaktiv, Ö = öffentlich und kostenlos, X = geschlossene Sitzung

**Donnerstag, 3. April 2025 – Arbeiten mit Krankheiten**

Zeit	Hörsaal 32 (Gebäude K) Online 1	Hörsaal 28 (Gebäude I) Online 2	Hörsaal 26 (Gebäude I) Online 3	Raum K8 (Gebäude K) Online 4	Senatssaal (Gebäude K) Online 5
08:30	08:30–10:00 Uhr <b>Arbeit mit Krankheit 1</b> PL	08:30–09:45 Uhr <b>Tätigkeitsspezifische psychische Belastungen</b> PL	08:30–10:00 Uhr <b>Arbeitsumgebung</b> PL	08:30–09:30 Uhr <b>Schichtarbeit</b> PL	08:30–09:30 Uhr <b>Aktionsbündnis Arbeitsmedizin</b> <b>Vorstandssitzung</b> PX
08:45					
09:00					
09:15					
09:30					
09:45					09:45–11:00 Uhr <b>Aktionsbündnis Arbeitsmedizin</b> <b>Mitgliederversammlung</b> PX
10:00	10:15–11:30 Uhr <b>Arbeit mit Krankheit 2</b> PL	10:00–11:30 Uhr <b>Leitliniensitzung der DGAUM</b> PL	10:15–11:30 Uhr <b>Haut</b> PL	10:00–11:30 Uhr <b>Verhaltens-/Verhältnisprävention</b> PL	
10:15					
10:30					
10:45					
11:00					
11:15	11:30–12:30 Uhr <b>Posterausstellung</b> P				
11:30	<b>Themen:</b> Gefahrstoffe und Biomonitoring – Psychische Belastung und Beanspruchung – Verhältnis- und Verhaltensprävention – Umweltmedizin – Arbeitsschutz – Arbeiten mit Krankheit – Gefährdung in der Arbeitsmedizin – Arbeitsmedizinische Versorgung				
12:00	12:30–13:30 Uhr <b>Mittagspause</b>		12:30–13:30 Uhr <b>Lunchsymposium der Industrie: Takeda</b> PL		12:30–14:30 Uhr <b>Aktionsbündnis Arbeitsmedizin</b> <b>Nachwuchssymposium für Studierende</b> PX
12:15					
12:30					
12:45	13:30–14:00 Uhr <b>Keynote Lecture: Working with Poor Health</b> (Hörsaal 32 / Online 2) PL				
13:00					
13:30	14:15–16:30 Uhr <b>Symposium Arbeiten mit Krankheiten/ Working with Poor Health</b> PL	14:30–16:30 Uhr <b>Forum der AG Umweltmedizin</b> PL+	14:30–16:30 Uhr <b>Forum der AG Psychische Gesundheit</b> PL+	14:30–16:00 Uhr <b>Arbeitsschutz</b> PL	
13:45					
14:00					
14:15					
14:30					
14:45					15:00–16:00 Uhr <b>Auswirkungen digitaler/agiler Arbeitsplätze</b> PL
15:00					
15:15					
15:30					
15:45					
16:00					
16:15					
16:30		16:30–17:30 Uhr <b>Mitgliederversammlung der AG Umweltmedizin</b> PX			
16:45					
17:00					
17:15					
17:30					
17:45					
18:00					
18:15					
18:30	19:30–24:00 Uhr <b>Kongressparty</b> (Einlass ab 18:30 Uhr; Alte Glaserei, Juliusstraße 12, 42105 Wuppertal) P				
18:45					
19:00					
19:15					
19:30					

**Legende:** P = Präsenz, L = Livestream, L+ = Livestream interaktiv, Ö = öffentlich und kostenlos, X = geschlossene Sitzung

**Freitag, 4. April 2025 – Sektorverbindende Versorgung mit der Arbeitsmedizin**

Zeit	Hörsaal 32 (Gebäude K) Online 1	Hörsaal 28 (Gebäude I) Online 2	Hörsaal 26 (Gebäude I) Online 3	Raum K8 (Gebäude K) Online 4	Senatssaal (Gebäude K) Online 5
08:30	08:30–09:30 Uhr <b>Sektorverbindende Versorgung</b> PL	08:30–09:45 Uhr <b>Emotionale Bewältigung</b> PL	08:30–09:45 Uhr <b>Bewegung I</b> PL	08:30–09:45 Uhr <b>Sitzung der Akademieleitungen</b> PX	08:30–09:15 Uhr <b>Aktionsbündnis Arbeitsmedizin: Nachbesprechung</b> PX
08:45					
09:00					
09:15					
09:30					09:15–10:00 Uhr <b>Austausch mit Bündnis-Mitgliedern</b> PX
09:45					
10:00	10:00–11:30 Uhr <b>Symposium Sektorverbindende Versorgung</b> (kostenlose Veranstaltung) PL+Ö	10:00–11:30 Uhr <b>Ältere Arbeitnehmende</b> PL	10:30–11:30 Uhr <b>Bewegung II</b> PL	10:00–11:30 Uhr <b>Biomonitoring</b> PL	
10:15					
10:30					
10:45					
11:00					
11:15					
11:30	11:30–12:30 Uhr <b>Posterausstellung</b> P <b>Themen:</b> Gefahrstoffe und Biomonitoring – Psychische Belastung und Beanspruchung – Verhältnis- und Verhaltensprävention – Umweltmedizin – Arbeitsschutz – Arbeiten mit Krankheit – Gefährdung in der Arbeitsmedizin – Arbeitsmedizinische Versorgung				
11:45					
12:00					
12:30	12:30–13:30 Uhr <b>Mittagspause</b>			12:30–13:30 Uhr <b>Lunchsymposium der Industrie: Boehringer-Ingelheim</b> PL	
13:00					
13:15					
13:30	13:30–14:00 Uhr <b>Keynote Lecture: Sektorverbindende Versorgung</b> (Hörsaal 32/Online 1) PL				
13:45					
14:00					
14:15	14:15–15:45 Uhr <b>GAIT-Veranstaltung DGAUM und BARMER</b> (kostenlose Veranstaltung) PL+Ö	14:15–15:30 Uhr <b>Lehre, Fort- und Weiterbildung</b> PL	14:15–15:30 Uhr <b>Gefährdung (biologisch, physisch, chemisch)</b> PL	14:15–15:30 Uhr <b>Digitale Anwendungen</b> PL	14:15–15:45 Uhr <b>COVID plus</b> PL
14:30					
14:45					
15:00					
15:15					
15:30					
15:45					
16:00	16:00–16:30 Uhr <b>Abschlussveranstaltung: Poster-/Vortragsprämierung und Kongressverabschiedung</b> (Seminarraum K8/Online 4) PL				
16:15					

**Legende:** P = Präsenz, L = Livestream, L+ = Livestream interaktiv, Ö = öffentlich und kostenlos, X = geschlossene Sitzung

**Samstag, 5. April 2025 – Online-Seminare der DGAUM-Akademie** (Näheres siehe ab S. 32)

Zeit	Online 1	Online 2	Online 3	Online 4
09:00	09:00–12:00 Uhr  <b>Seminar</b>  <b>Gefahrstoffe und Biomonitoring</b>	09:00–12:00 Uhr  <b>Seminar</b>  <b>Künstliche Intelligenz und Arbeit</b>		09:00–12:00 Uhr  <b>Seminar</b>  <b>Herausforderungen an Arbeitsmediziner – Durchführung einer gemeinsamen Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung</b>
09:15				
09:30				
09:45				
10:00				
10:15				
10:30				
10:45				
11:00				
11:15				
11:30				
11:45				
12:00	12:00–13:00 Uhr <b>Mittagspause</b>			
13:00	13:00–16:00 Uhr  <b>Kostenloses Webinar</b>  <b>Prävention und Therapie des Bluthochdrucks</b>  Eine Veranstaltung der Deutschen Hochdruckliga e. V.  <i>(Die Teilnahme ist kostenlos)</i>  <b>L+Ö</b>	13:00–16:00 Uhr  <b>Seminar</b>  <b>Innovationen und Risiken in der Berufsdermatologie</b>	13:00–16:00 Uhr  <b>Seminar</b>  <b>Arbeitszeit gesund und sicher gestalten: Neue Arbeitszeitmodelle anhand von Best-Practice-Beispielen</b>	
13:15				
13:30				
13:45				
14:00				
14:15				
14:30				
14:45				
15:00				
15:15				
15:30				
15:45				

**Legende:** P = Präsenz, L = Livestream, L+ = Livestream interaktiv, Ö = öffentlich und kostenlos, X = geschlossene Sitzung

**Kulturprogramm und Betriebsbegehungen** (Näheres siehe ab S. 42)

Zeit	Mittwoch, 2. April 2025	Donnerstag, 3. April 2024	Freitag, 4. April 2024	
08:15	09:00–10:00 Uhr  <b>Führung Engels-Haus</b>  Engelsstraße 10, 42283 Wuppertal (ohne Shuttle-Service)	08:15–11:30 Uhr  <b>Axalta Coating Systems Germany GmbH &amp; Co.KG</b>  Märkische Str. 243, 42281 Wuppertal  (inkl. Shuttle-Service)	08:30–10:45 Uhr  <b>Müllverbrennungsanlage Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH</b>  Korzert 15, 42349 Wuppertal  (inkl. Shuttle-Service)	
08:30				
09:00				
09:30				
09:45				
10:00				
10:15				
10:30				
10:45				
11:00				
11:30				
14:00	14:00–17:30 Uhr  <b>Einlagenmanufaktur Mergel &amp; Sohn GmbH</b>  Hardt 81, 40764 Langenfeld  (inkl. Shuttle-Service)	14:30–17:00 Uhr  <b>Werkstätten der Wuppertaler Schwebebahn</b>  Vohwinkeler Straße 22, 42329 Vohwinkel  (inkl. Shuttle-Service)		
14:30				
15:00				
16:00				
17:00				
17:15				
17:30				

# Programm

## Mittwoch, 2. April 2025

Uhrzeit	Veranstaltung	Raum
09:00 – 11:00 Uhr	<b>Forum: AG Arbeitsphysiologie</b> Vorsitz: Benjamin Steinhilber und Tessy Luger	Hörsaal 32 (Gebäude K)
	<b>Bestimmungen der Muskelmasse des Menschen – F. W. Theile 1884</b> Bernd Hartmann	
	<b>Exoskelette zur Prävention arbeitsbedingter Muskel-Skelett-Erkrankungen und -Beschwerden – Aktualisierung der AWMF Leitlinie</b> Tessy Luger, Benjamin Steinhilber	
09:00 – 11:00 Uhr	<b>Forum: AG Atemwege und Lunge</b> Vorsitz: Christian Eisenhawer und Nicola Kotschy-Lang 1. Aktualisierung der Empfehlung für die Begutachtung der Berufskrankheiten der Nummern 1315 (ohne Alveolitis), 4301 und 4302 der Anlage zur Berufskrankheiten-Verordnung (BKV) „Reichenhaller Empfehlung“ (Prof. Alexandra Preisser) 2. Begutachtungsempfehlung „Post-Covid“ (Dr. Ingolf Hosbach) 3. Vorgehen bei Verdacht auf eine exogen allergische Alveolitis verursacht durch mikrobiell kontaminierte Kühlschmierstoffe (Dr. Sabine Kesphol) 4. Therapie der COPD (Dr. Nicola Kotschy-Lang)	Hörsaal 28 (Gebäude I)
	<b>Vorgehen bei Verdacht auf eine exogen allergische Alveolitis verursacht durch mikrobiell kontaminierte Kühlschmierstoffe</b> Sabine Kesphol, Monika Raulf	
09:00 – 11:00 Uhr	<b>Forum: AG Epidemiologie</b> Vorsitz: Janice Hegewald und Jean-Baptist du Prel 1. Mit der Tätigkeit korrelierende ungleiche statistische Lebenserwartung: Ist das gleiche Rentenalter diskriminierend? (Prof. Johann Behrens, Halle) 2. Die Länge des Erwerbslebens in Deutschland (Dr. Christian Dudel, Rostock) 3. From Efficiency to Illness: Do Highly Automatable Jobs Take a Toll on Health in Germany? (Dr. Mariia Vasiakina, Rostock)	Seminarraum K8 (Gebäude K)
09:00 – 10:30 Uhr	<b>Forum: AG Next Generation</b> Vorsitz: Anna Wolfschmidt und Amanda Voss	Senatssaal (Gebäude K)
09:00 – 11:00 Uhr	<b>Symposium der Bundeswehr</b> Zu diesem Symposium sind alle Kongressgäste herzlich eingeladen. 09:00 Uhr <b>Begrüßung</b> (Generaloberstabsarzt Dr. Ralf Hoffmann, Befehlshaber Zentraler Sanitätsdienst der Bundeswehr und Stellvertreter des Befehlshabers Unterstützungskommando der Bundeswehr) 09:20 Uhr <b>Effektivität von zirkadianen Wachsystemen in der Marine</b> (Regierungsdirektor Dr. Stefan Röttger, Schifffahrtmed. Institut der Marine) 09:40 Uhr <b>Früherkennungsmethode von Malariaerregern in Vektoren für Einsatzkräfte in Endemiegebieten</b> (Oberregierungsrat Dr. Albert Eisenbarth, Bundeswehrkrankenhaus Hamburg) 10:00 Uhr <b>Künstliche Intelligenz zur Unterstützung von klinischen Entscheidungen</b> (Oberstarzt d. R. Prof. Dr. Dr. Niels Bergemann, Privatklinik Regena, Dr. Ulrich Schieborr, Elsevier) 10:20 Uhr <b>Die Gesundheitsökonomische Studie im Betrieblichen Gesundheitsmanagement der Bundeswehr</b> (Prof. Dr. Sabine Ludwig, Charité, Oberstarzt Dr. Rubina Roy, Betriebsmedizinischer Dienst der Bundeswehr) 10:40 Uhr <b>Leistungsfähigkeitsbeurteilung von Personen mittels feldphysiologischer Parameter – online Monitoring über Smart Textile zum Digital Twin</b> (Oberfeldarzt Dr. Andreas Werner, Betriebsmedizinischer Dienst der Bundeswehr) 11:00 Uhr <b>Resümee der Veranstaltung</b> (Oberstarzt d. R. Prof. Dr. Dr. David Groneberg, Oberstarzt Dr. Rubina Roy)	Hörsaal 26 (Gebäude I)
09:00 – 10:00 Uhr	<b>Kulturprogramm: Führung im Engels-Haus</b> Ohne Shuttle-Service. Näheres siehe Seite 42.	Engelsstraße 10, 42283 Wuppertal
10:00 – 11:00 Uhr	<b>Pressekonferenz der DGAUM</b>	Seminarraum K7 (Gebäude K)
11:30 – 13:00 Uhr	<b>Eröffnungsveranstaltung der 65. Jahrestagung der DGAUM</b> 1. <b>Begrüßung durch den Präsidenten der DGAUM</b> (Prof. Thomas Kraus) 2. <b>Grußworte</b> · Simone Schwing, stellvertretende Vorstandsvorsitzende BARMER · Prof. Birgitta Wolf, Rektorin der Bergischen Universität Wuppertal · Prof. Hans Martin Hasselhorn, Tagungspräsident der DGAUM2025 3. <b>Preisverleihungen</b> · Franz-Koelsch-Medaille · Joseph-Rutenfranz-Medaille · DGAUM-Innovationspreis · ASU Best Paper Award 4. <b>Fachvortrag „Sektorenverbindende medizinische Prävention und Versorgung“</b> (Prof. Josef Hecken, Vorsitzender des Gemeinsamen Bundesausschusses) 5. <b>Schlusswort &amp; Bewegungsprogramm</b> (Prof. Simone Schmitz-Spanke, Tagungsleitung, und Prof. Pavel Dietz, Mainz)	Hörsaal 33 (Gebäude K)

## Mittwoch, 2. April 2025

Uhrzeit	Veranstaltung	Raum
13:00 – 14:00 Uhr	Mittagspause	
13:00 – 14:00 Uhr	<b>Lunchsymposium der Industrie: „Gripeschutzimpfungen“</b> <b>CSL Seqirus</b> Referenten und Moderation: Dr. Luise Wendt (ias) und Prof. Tino Schwarz (KWM) · Wirksame Grippeprävention am Arbeitsplatz – was können wir von der Theorie für die Praxis lernen? (Luise Wendt) · Grippeimpfung 2.0: Der Nutzen weiterentwickelter Influenza-Impfstoffe im Betrieb (Tino Schwarz)	Hörsaal 28 (Gebäude I)
14:00 – 14:30 Uhr	<b>Keynote Lecture: Künstliche Intelligenz für eine sichere und gesunde Arbeitswelt</b> Redner: Prof. Dr. Lars Adolph (wissenschaftlicher Leiter Fachbereich 2: Produkte und Arbeitssysteme, Koordinator KI-Forschung, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin – BAuA) Vorsitz: Susanne Völter-Mahlknecht	Hörsaal 32 (Gebäude K)
14:00 – 17:30 Uhr	<b>Rahmenprogramm: Betriebsbegehung bei Einlagenmanufaktur Mergel &amp; Sohn GmbH</b> Anmelde- und kostenpflichtige Betriebsbegehung (inkl. Shuttleservice). Näheres siehe Seite 43	Hardt 81, 40764 Langenfeld
14:30 – 17:15 Uhr	<b>Arbeitsmedizinisches Kolloquium der DGUV: Stäube am Arbeitsplatz</b> Die Teilnahme ist kostenlos und ohne Anmeldung möglich. Vorsitz: Thomas Behrens und Anette Wahl-Wachendorf 14:30 Uhr Begrüßung/Moderation (Prof. Thomas Behrens) 14:35 Uhr Stäube am Arbeitsplatz (Dr. Markus Mattenklott) 15:00 Uhr Staubige Angelegenheit – Wirkmechanismen und gesundheitliche Folgen von Stäuben (Prof. Julia Krabbe) <b>15:25 Uhr Pause</b> 15:45 Uhr Advanced Materials – droht ein neues Asbest? (Dr. Rolf Packroff) 16:10 Uhr Neues aus dem BK-Recht (Prof. Thomas Kraus) 16:35 Uhr Effektive Maßnahmen zum Schutz vor Stäuben für die Praxis (Norbert Kluger) 17:00 Uhr Schlusswort (Prof. Thomas Behrens)	Hörsaal 33 (Gebäude K)
	<b>Stäube am Arbeitsplatz</b> Markus Mattenklott	
	<b>Advanced Materials – droht ein neues Asbest?</b> Rolf Packroff	
	<b>Effektive Maßnahmen zum Schutz vor Stäuben für die Praxis</b> Norbert Kluger	
14:45 – 17:30 Uhr	<b>Nachwuchssymposium der DGAUM I</b> Geschlossene Veranstaltung für eingeladene Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler Vorsitz: Simone Schmitz-Spanke	Seminarraum K8 (Gebäude K)
14:45 – 17:30 Uhr	<b>Nachwuchssymposium der DGAUM II</b> Geschlossene Veranstaltung für eingeladene Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler Vorsitz: Jessica Lang	Senatssaal (Gebäude K)
15:00 – 17:00 Uhr	<b>Forum: AG Gefahrstoffe</b> Vorsitz: Bernd Roßbach und Elisabeth Eckert	Hörsaal 28 (Gebäude I)
	<b>Arbeitskreis Epoxidharze – Maßnahmen zur Vermeidung epoxidharzverursachter Hauterkrankungen</b> Klaus Kersting	
	<b>Biomonitoring und Luftmessungen an Arbeitsplätzen mit Bleiexposition</b> Anna Wolf Schmidt, Stephan Ott, Moritz Schäfer, Anja Schäferhenrich, Lars Müller, Anita Woznica, Ulrich Protz, Ralph Hebisch, Thomas Göen, Hans Drexler	
15:00 – 17:00 Uhr	<b>Forum: AG Lehre</b> Vorsitz: Sibylle Hildenbrand, Sabine Darius und Thomas Muth	Hörsaal 26 (Gebäude I)
	<b>Belastungen, Beanspruchungen und Ressourcen im PJ</b> Syna Franck, Lisa Guthardt, Thomas Muth, Adrian Loerbroks	
	<b>Erste Erfahrungen mit dem PJ-Wahlfachtertial Arbeitsmedizin</b> Sabine Zeddies, Lisa Seebeck	
	<b>Betriebliches Eingliederungsmanagement bei Koronarer Herzkrankheit (BEM bei KHK) im OSCE Planetary Health Diet</b> Theresa Wolfram, Sandra Töpel, Susanne Engelke, Friedrich Lauschke, Jana Jünger, Dominique Quart, Astrid Rita Regina Heutelbeck	

**Mittwoch, 2. April 2025**

Uhrzeit	Veranstaltung	Raum
15:00 – 17:00 Uhr	<b>Forum: AG Lehre: Fortsetzung</b>	Hörsaal 26 (Gebäude I)
	<b>Train the Trainer für die medizinische Lehre</b> Sibylle Hildenbrand, Sabine Darius, Thomas Muth, Caroline Quartucci, Marcial Velasco Garrido	
	<b>Der Nationale Kompetenz-basierte Lernzielkatalog Medizin (NKLM) – aktueller Stand und weitere Entwicklungen</b> Alexandra Marita Preisser	
15:00 – 16:30 Uhr	<b>Künstliche Intelligenz für eine sichere und gesunde Arbeitswelt</b> <b>Symposium der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)</b> Vorsitz: Lars Adolph Technologien und Verfahren der Künstlichen Intelligenz (KI) werden zukünftig ein zentraler Innovationstreiber der weltweiten technischen Entwicklung sein. Sie sind von großer wirtschaftlicher Bedeutung und es bieten sich zahlreiche Chancen für eine sichere und menschengerechte und inklusive Gestaltung von Arbeit und zur Unterstützung des betriebsärztlichen Handelns. Erforderlich sind hierfür Kriterien der System- und Prozessgestaltung, die einerseits den neuen rechtlichen Vorgaben und Schutzzielen entsprechen und andererseits die Nutzung der großen Chancen unterstützen. Im Symposium werden die Beiträge im Schwerpunkt die Entwicklung und Erprobung von Anwendungen für den betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutz adressiert. Zudem werden ethische Rahmenbedingungen des Einsatzes von KI im Gesundheitswesen sowie Möglichkeiten zur Unterstützung des betriebsärztlichen Handelns dargestellt.	Hörsaal 32 (Gebäude K)
	<b>KI-assistierte Pflorgetechnologien: Eine systematische Übersicht bestehender Reviews</b> Larissa Schlicht, Johannes Wendsche, Marlen Melzer, Letizia Tschetsche, Ulrike Rösler	
	<b>Potentiale Künstlicher Intelligenz zur Risikoanalyse im betrieblichen Arbeitsschutz</b> Martin Westhoven	
	<b>Verbesserung der Expositionsquantifizierung durch Vorverarbeitung von Fluoreszenzbildern anhand von Convolutional Neural Networks</b> Deniz Weißbrodt, Michael Roitzsch, Urs Schlüter, Thea Radüntz	
	<b>Vertrauenswürdige künstliche neuronale Netze für die Erkennung von faserförmigen Gefahrstoffen</b> Kerstin Kämpf, Torben Peters, John Schumann, Asmus Meyer-Plath	
	<b>KI im Kontext arbeitsmedizinischer Forschung – ein neues Forschungsfeld</b> Susanne Völter-Mahlknecht, Carolin Wienrich	
17:00 – 17:45 Uhr	<b>Deutsche ICDH-Sitzung</b> Vorsitz: Peter Angerer	Hörsaal 32 (Gebäude K)
18:00 – 20:00 Uhr	<b>Mitgliederversammlung der DGAUM</b> Geschlossene Präsenzveranstaltung für Mitglieder der DGAUM	Hörsaal 33 (Gebäude K)
20:00 – 22:00 Uhr	<b>Get-Together der DGAUM</b> Die Teilnahme ist kostenlos. Anmeldung erforderlich. Mit freundlicher Unterstützung von RG Gesellschaft für Information und Organisation mbH.	Foyer K (Gebäude K)

**Donnerstag, 3. April 2025**

Uhrzeit	Veranstaltung	Raum
08:15 – 11:30 Uhr	<b>Rahmenprogramm: Betriebsbegehung bei Axalta Coating Systems Germany GmbH &amp; Co. KG</b> Anmelde- und kostenpflichtige Betriebsbegehung (inkl. Shuttleservice). Näheres siehe Seite 43	Märkische Str. 243, 42281 Wuppertal
08:30 – 10:00 Uhr	<b>Vorträge: Arbeit mit Krankheit I</b> Vorsitz: Hans Martin Hasselhorn und Melanie Ebener	Hörsaal 32 (Gebäude K)
	<b>Arbeitsstressoren und -ressourcen und deren wahrgenommenen Effekte auf Symptome und Arbeitsfähigkeit bei Beschäftigten mit Multipler Sklerose: eine qualitative Studie</b> Jessica Bau, Lisa Guthardt, Jennifer Apolinário-Hagen, Adrian Loerbroks, Sven Meuth, Jeannette Weber	
	<b>Präsentismus bei chronischen Erkrankungen – Ergebnisse eines Scoping Reviews</b> Henrike Schmitz, Lydia Braun, Mathilde Niehaus	
	<b>The relationship between psychosocial working conditions and sickness absence days among employees reporting symptoms of common mental disorders in Germany</b> Meike Heming, Florian Angerer, Harald Gündel, Alexandra Balzer, Ute Schröder, Marieke Hansmann, Regina Herold, Peter Angerer	
	<b>Männer und Depressionen – Wo sollte Aufklärungsarbeit am Arbeitsplatz ansetzen?</b> Ann-Kathrin Grotenburg, Veneta Slavchova, Jens Knispel, Viktoria Arling	
	<b>Ein Scoping Review über Burnout, Angst und Depression bei Sekundarschullehrern während der COVID-19-Pandemie</b> Sarah Herman, Thomas C. Erren, Philip Lewis	
	<b>Zusammenhänge zwischen Person-Umwelt-Fit und psychischer Gesundheit – Ergebnisse der bevölkerungsbezogenen LIFE-Adult-Studie</b> Franziska Jung, Margrit Löbner, Francisca S. Rodriguez, Christoph Engel, Toralf Kirsten, Nigar Reyes, Heide Glaesmer, Andreas Hinz, Veronica A. Witte, Hannes Zacher, Markus Löffler, Arno Villringer, Melanie Luppä, Steffi G. Riedel-Heller	

## Donnerstag, 3. April 2025

Uhrzeit	Veranstaltung	Raum
08:30 – 09:45 Uhr	<b>Vorträge: Tätigkeitsspezifische psychische Belastungen</b> Vorsitz: Nina Garthe und Esther Rind	Hörsaal 28 (Gebäude I)
	<b>Berufsbedingte Belastungsunterschiede in der Exposition mit Aggression und Gewalt und deren Effekte auf die psychische Gesundheit von Beschäftigten</b> Roman Pauli, Clara Picker-Roesch, Jessica Lang	
	<b>Arbeiten an und mit Menschen – Berücksichtigung spezifischer Belastungsfaktoren in der Gefährdungsbeurteilung</b> Jonas Wehrmann, Armin Windel, Oliver Straeter	
	<b>Arbeiten in der Wissenschaft – Ergebnisse aus Befragungen mit dem COPSQ (Teil 1): Datenbasis und externer Vergleich</b> Hans-Joachim Lincke, Marius Quernes, Nicola Häberle, Alexandra Kleine-Albers, Inga Nolle, Martin Vomstein, Matthias Nübling	
	<b>Arbeiten in der Wissenschaft – Ergebnisse aus Befragungen mit dem COPSQ (Teil 2): Hochschulen/Universitäten im Vergleich mit außeruniversitären Einrichtungen</b> Matthias Nübling, Marius Quernes, Nicola Häberle, Alexandra Kleine-Albers, Inga Nolle, Martin Vomstein, Hans-Joachim Lincke	
	<b>Psychische Gesundheit von Landwirt:innen in Deutschland: ein Rapid Review</b> Louisa Scheepers, Meike Heming, Kira Schmidt Stiedenroth, Peter Angerer	
08:30 – 10:00 Uhr	<b>Vorträge: Arbeitsumgebung</b> Vorsitz: Irina Böckelmann und Marcel Schweiker	Hörsaal 26 (Gebäude I)
	<b>Entwicklung der Freizeitlärmexposition und deren Auswirkungen auf die Hörfähigkeit von Jugendlichen und jungen Erwachsenen: erste Ergebnisse aus 15 Jahren OHRKAN-Kohortenstudie</b> Valeriya Petrova, Susanne Senninger, Jonas Huß, Moritz Baumgärtner, Doris Gerstner, Veronika Weilnhammer, Caroline Herr, Stefanie Heinze, Caroline Quartucci	
	<b>Auswirkung von subjektiven Stimmproblemen bei Erzieherinnen auf objektive Stimmparameter</b> Sabine Darius, Katarina Berkhauer, Susanne Voigt-Zimmermann, Irina Böckelmann	
	<b>Hilfestellung zu Klimaanpassungsmaßnahmen in Einrichtungen der Kindertagesbetreuung sowie heilpädagogischen Tagesstätten (KAMEL)</b> Isabella Mittermeier, Veronika Weilnhammer, Stefanie Heinze, Caroline Quartucci	
	<b>Potenzial akkubetriebener Wärmekleidung für Arbeitsplätze in großen Industriehallen</b> Ralf Ruszynski, Eberhard Möller, Marcel Schweiker	
	<b>The effect of the work environment on pre-sleep arousal</b> Rania Christoforou, Jacob Eilts, Marcel Schweiker	
	<b>Einflussfaktoren auf Erfolg oder Misserfolg eines Gebäudeumzuges in Bezug zur Nutzerzufriedenheit mit dem Arbeitsplatz</b> Marcel Schweiker, Janine Bardey, Kim Afamefuna, Hannah Pallubinsky	
08:30 – 09:30 Uhr	<b>Vorträge: Schichtarbeit</b> Vorsitz: Sylvia Rabstein und Thomas C. Erren	Seminarraum K8 (Gebäude K)
	<b>A Systematic Review of Daylight-Saving Time &amp; Health Outcomes: Results and Implications</b> Philip Lewis, Aiste Steponenaite, Ursula Wild, Jonas Wallraff, Gurprit Lall, Lorna Brown, Sally Ferguson, Ben Bullock, Greg Murray, Jennifer Walsh, Thomas C. Erren	
	<b>Herleitung neuer Leitlinien zur medizinischen Untersuchung von Schicht- und Nachtarbeitenden in der Schweiz</b> Samuel Iff	
	<b>Einflüsse auf Fatigue und Schläfrigkeit von Besatzungen auf Kanalfähren</b> Lukas Belz, Johanna Gottschalk, Dorothee Dengler, Chiara Reck, Lorenz Scheit, Volker Harth, Marcus Oldenburg	
	<b>Dynamic Lighting and Hair Cortisol as a Stress Marker in Shift Workers</b> Sophie Schümann, Robert Herold, Katarzyna Burek, Dirk Pallapies, Thomas Brüning, Thomas Behrens, Volker Harth, Sylvia Rabstein	
08:30 – 09:30 Uhr	<b>Aktionsbündnis Arbeitsmedizin: Vorstandssitzung</b> Geschlossene Veranstaltung	Senatssaal (Gebäude K)
09:45 – 11:00 Uhr	<b>Aktionsbündnis Arbeitsmedizin: Mitgliederversammlung</b> Geschlossene Veranstaltung	Senatssaal (Gebäude K)
10:00 – 11:30 Uhr	<b>Leitliniensitzung der DGAUM</b> Vorsitz: Susanne Völter-Mahlknecht	Hörsaal 28 (Gebäude I)
10:00 – 11:30 Uhr	<b>Vorträge: Verhaltens-/Verhältnisprävention</b> Vorsitz: Peter Kegel und Rubina Roy	Seminarraum K8 (Gebäude K)
	<b>Bestandsaufnahme und Wirksamkeit umgesetzter Maßnahmen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung an Schulen in Bayern</b> Daniel Ossenschmidt, Sarah Stöhr, Victoria Heumann, Meike Sons, Simone Sailer, Stefanie Heinze, Tina Tischer	

## Donnerstag, 3. April 2025

Uhrzeit	Veranstaltung	Raum
10:00 – 11:30 Uhr	<b>Vorträge: Verhaltens-/Verhältnisprävention: Fortsetzung</b>	Seminarraum K8 (Gebäude K)
	<b>Die Wirkung von Clowndoktoren auf Mitarbeitende allgemeinpädiatrischer Akutstationen: eine Evaluation mittels semi-strukturierter Leitfadeninterviews</b> Naby May, Marie-Theres Hellenkamp, Ruth Albertine, Bernd Zimmer, Rainer Bormuth, Pavel Dietz	
	<b>Geschlechter- und Diversitätsaspekte bei der Medikamenteneinnahme im Rahmen des Betrieblichen Gesundheitsmanagements bei der Bundeswehr</b> Sabine Ludwig, Thomas Reinhold, Lisa Arnold, Robert Röhle, Clemens Dickob, Maria Hauck, Julia Ucar, Ralph Oliver Schilling, Stefan N. Willich, Ute Seeland, Rubina Roy	
	<b>Effekte eines Stressmanagementtrainings auf die Selbstwirksamkeit, Selbstwahrnehmung und Selbstregulation von Führungskräften in kleinen und mittleren Unternehmen: Ergebnisse aus dem KMU-GO -Projekt</b> Carla Schröpel, Sophia Helen Adam, Sophie Hofmann, Mathias Diebig, Svenja Schlachter, Peter Angerer, Harald Gündel, Stephan Zipfel, Florian Junne, Rebecca Erschens	
	<b>Mental Health Care in der Automobilindustrie – Evaluation einer verhaltensorientierten Präventionsmaßnahme</b> Elena Bierwirth, Oliver Stubenvoll, Marieta Stoev, Ute Heinrich, Andreas Haller, Luis Carlos Escobar Pinzon	
	<b>Der Einfluss des psychosozialen Sicherheitsklimas (PSC) auf den Interventionseffekt einer psychotherapeutischen Sprechstunde am Arbeitsplatz (PT-A)</b> Meike Heming, Harald Gündel, Jeannette Weber, Marieke Hansmann, Regina Herold, Peter Angerer	
10:15 – 11:30 Uhr	<b>Vorträge: Arbeit mit Krankheit II</b> Vorsitz: Daniela Borchart und Jean-Baptist du Prel	Hörsaal 32 (Gebäude K)
	<b>Einschätzung und Erleben der Arbeitsfähigkeit von Beschäftigten während der Rückkehr zur Arbeit nach einer psychischen Erkrankung: Ergebnisse einer Mixed Methods Follow-up Studie</b> Alexandra Sikora, Ralf Stegmann, Ute Schröder	
	<b>Einschränkung der Teilhabe von Post-COVID-Rehabilitanden – Implikationen für BGM und BEM</b> Gretha Wagner, Ann-Kathrin Grotenburg, Jens Knispel, Veneta Slavchova, Viktoria Arling	
	<b>Überprüfung eines Inklusionsleitfadens zur Unterstützung der beruflichen Teilhabe von Beschäftigten mit psychischen Erkrankungen</b> Veneta Slavchova, Jens Knispel, Viktoria Arling	
	<b>Gesund arbeiten in Inklusionsbetrieben (GAIN): Zusammenhänge zwischen Arbeit, Gesundheit und Behinderung aus sozialwissenschaftlicher Sicht</b> Bettina Bredereck, Fabian Holzgreve, David Kirchniawy, Christian Gaum, Christopher Heim, Britta Weber, Rolf Ellegast, David Groneberg, Daniela Ohlendorf-Trapp	
	<b>Subjektive Beeinträchtigungen und Arbeitsfähigkeit bei Arbeitslosen mit psychischen Erkrankungen</b> Felix Hussenoeder, Maria Koschig, Ines Conrad, Alexander Pabst, Katharina Gatzsche, Luise Bieler, Mathias Alberti, Katarina Stengler, Steffi G. Riedel-Heller	
10:15 – 11:30 Uhr	<b>Vorträge: Haut</b> Vorsitz: Julia Hiller und Michal Gina	Hörsaal 26 (Gebäude I)
	<b>Überprüfung des UV-Schutzes bei sonnenexponierten Arbeiten im Baugewerbe in Rheinland-Pfalz</b> Ann-Kathrin Jakobs, Thomas Zenker, Ines Müller	
	<b>Unterscheidung zwischen Ekzem und Psoriasis mittels molekularer Diagnostik – Neue Daten aus der Berufsdermatologie</b> Philipp Bentz, Christoph Skudlik, Claudia Schröder-Kraft, Harald Löffler, Claudia Pfohler, Nicolas Leitz, Karisa Thölken, Elke Weisshaar	
	<b>Erfahrungen und Ergebnisse aus Wischprobenuntersuchungen der Haut zur Erfassung von PAK-Belastungen bei Feuerwehrangehörigen</b> Bernd Roßbach, Peter Kegel, Pavel Dietz	
	<b>Removal of stratum corneum by brushing as a decontamination strategy after hydrofluoric acid exposure of human skin</b> Suvarna Mini Vijayan, Thomas Göen, Hans Drexler, Sonja Kilo, Anna Wolfschmidt	
	<b>Einfluss der exponierten Körperregion auf die dermale Penetration am Beispiel eines amphiphilen Stoffes</b> Julia Hiller, Elisabeth Eckert, Thomas Jäger, Michael Bader, Thomas Göen	
11:30 – 12:30 Uhr	<b>Posterausstellung</b> Detaillierte Auflistung aller Poster siehe ab Seite 28. <b>Themen:</b> · Gefahrstoffe und Biomonitoring I + II · Psychische Belastung und Beanspruchung · Verhältnis- und Verhaltensprävention · Arbeitsschutz · Umweltmedizin · Arbeiten mit Krankheiten · Gefährdung in der Arbeitsmedizin · Arbeitsmedizinische Versorgung I + II	Poster-Areal
12:30 – 13:30 Uhr	<b>Mittagspause</b>	Foyer

## Donnerstag, 3. April 2025

Uhrzeit	Veranstaltung	Raum
12:30 – 13:30 Uhr	<b>Lunchsymposium der Industrie: „Reisemedizin und Dengue-Prävention in der Arbeitsmedizin“</b> <b>Takeda Pharma Vertrieb GmbH &amp; Co. KG</b> Referenten und Moderation: Prof. Dr. Robert Steffen, Zürich und Prof. Dr. Tomas Jelinek, Berlin <ul style="list-style-type: none"> <li>· Reisemedizin: Was gibt es Neues? (Prof. Robert Steffen)</li> <li>· Dengue-Prävention in der Arbeitsmedizin – Erfolgsstrategien und Herausforderungen? (Prof. Tomas Jelinek)</li> <li>· Gemeinsame Diskussion</li> </ul>	Hörsaal 26 (Gebäude I)
12:30 – 14:30 Uhr	<b>Aktionsbündnis Arbeitsmedizin: Nachwuchssymposium für Studierende</b> Geschlossene Veranstaltung für eingeladene Studentinnen und Studenten Vorsitz: Andrea Kaifie-Pechmann	Senatssaal (Gebäude K)
13:30 – 14:00 Uhr	<b>Keynote Lecture: Arbeiten mit Krankheiten/Working with Poor Health</b> Rednerin: Prof. Dr. Frederieke Schaafsma, MD PhD, Occupational Health Physician (Department of Public & Occupational health, Outpatient Clinic for Occupational Medicine, Amsterdam UMC) Vorsitz: Hans Martin Hasselhorn	Hörsaal 32 (Gebäude K)
14:15 – 16:30 Uhr	<b>Symposium: Arbeiten mit Krankheiten/Working with Poor Health</b> Vorsitz: Hans Martin Hasselhorn <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Interface Between Medical Rehabilitation and the Workplace: Significant Impact of Organizational Health Culture, Limited Impact of Occupational Health Physicians</b> Hans Martin Hasselhorn, Jean-Baptist du Prel</li> <li><b>Sustainable RTW with common mental disorders: Is sustainable return to work more than returning and staying at work?</b> Alexandra Sikora</li> <li><b>iBEM – Initiative Occupational Integration Management: The central Role of the Occupational Health Physician</b> Hanns Wildgans</li> <li><b>Improving preventive tasks for Occupational Health Physicians in the Netherlands</b> Frederieke Schaafsma</li> </ul>	Hörsaal 32 (Gebäude K)
14:30 – 16:00 Uhr	<b>Vorträge: Arbeitsschutz</b> Vorsitz: Gabriela Petereit-Haack und Astrid Rita Regina Heutelbeck <ul style="list-style-type: none"> <li><b>State of the art: neue S2k-Leitlinie Berufliche Hautmittel: Hautschutz, Hautpflege und Hautreinigung zur Prävention von Handekzemen</b> Michal Gina</li> <li><b>Eine experimentelle Studie zur Auswirkung alkoholbasierter Handdesinfektionsmittel mit viruzider Wirkung auf die Hautbarrierefunktion</b> Michal Gina</li> <li><b>Berufliche inhalative Exposition bei der Flächendesinfektion - Expositionsabschätzung auf der Grundlage von Expositionsmodellen im Vergleich zu Messdaten</b> Lea Anhaeuser, Benedikt Piorr, Mario Arnone, Wolfgang Wegscheider, Johannes Gerding</li> <li><b>Hitzedesinsektion als untoxische Hygienemaßnahme bei Insektenbefall</b> Axel Hahn, Raik Schäfer, Jürgen Hinrichs</li> <li><b>Zum Arbeitsschutz beim Umgang mit Zytostatika in veterinärmedizinischen Einrichtungen</b> Martina Michaelis, André Heinemann, Johannes Gerding, Albert Nienhaus</li> <li><b>Wie erleben Beschäftigte eine psychotherapeutische Sprechstunde am Arbeitsplatz? Qualitative Ergebnisse der Studie „Frühe Intervention am Arbeitsplatz“ zu den Aspekten: Zufriedenheit - Arbeitsfähigkeit – Selbstwirksamkeit</b> Ute Schröder, Ralf Stegmann, Uta Wegewitz</li> </ul>	Seminarraum K8 (Gebäude K)
14:30 – 17:00 Uhr	<b>Rahmenprogramm: Betriebsbegehung bei den Werkstätten der Wuppertaler Schwebebahn</b> Anmelde- und kostenpflichtige Betriebsbegehung (inkl. Shuttleservice). Näheres siehe Seite 29	Vohwinkeler Straße 22, 42329 Vohwinkel
14:30 – 17:30 Uhr	<b>Forum: AG Umweltmedizin mit anschließender Mitgliederversammlung</b> Vorsitz: Dennis Nowak und Monika Raulf 14:30 – 16:30 Uhr: Forum der AG Umweltmedizin: „Resilienz im Klimawandel – Anforderungen an Mensch und Infrastruktur“ 16:30 – 17:30 Uhr: Mitgliederversammlung der AG (geschlossene Sitzung) <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Klimawandel und Klimafolgenanpassung – Raumklimatische Herausforderungen bei Gebäuden für Wohnen und Arbeiten</b> Karsten Voss</li> <li><b>Wechselwirkung Mensch und Gebäude im Kontext des Klimawandels: Hitze und Psychische Belastungen – eine Übersicht</b> Rania Christoforou, Marcel Schweiher</li> <li><b>Extremwetter und Arbeitsmedizin</b> Heinz Fuchsig</li> </ul>	Hörsaal 28 (Gebäude I)

## Donnerstag, 3. April 2025

Uhrzeit	Veranstaltung	Raum
14:30 – 16:30 Uhr	<b>Forum der AG Psychische Gesundheit</b> Vorsitz: Kristin Hupfer und Roman Pauli	Hörsaal 26 (Gebäude I)
	<b>Psychische Gesundheit und Gesundheitsdeterminanten von Studierenden: Längsschnittdaten aus dem Modellvorhaben Healthy Campus Mainz</b> Pavel Dietz	
	<b>Prokrastination und Gesundheitszustand: Die Rolle von Geschlechterunterschieden und der Wahrnehmung von Studienanforderungen bei Medizinstudierenden</b> Amanda Voss	
	<b>„Fit zur ÄZP“: Workshop von Medizinstudierenden für Studierende</b> Lena Frye, Luis Phillip Brehmer, Thomas Muth	
	<b>MediPeer – Eine studentische Initiative zur Verbesserung der mentalen Gesundheit von Medizinstudierenden an der HHU</b> Luis Phillip Brehmer, Lena Frye, Thomas Muth	
	<b>Lernen für die Uni – Leiden fürs Leben? Longitudinale Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Stress während des Studiums und Depression zehn Jahre später</b> Tobias Weinmann, Razan Wibowo, Felix Forster, Jessica Gerlich, Laura Wengenroth, Gudrun Weinmayr, Jon Geneunit, Dennis Nowak, Christian Vogelberg, Katja Radon, Britta Herbig	
14:30 – 17:00 Uhr	<b>Aktionsbündnis Arbeitsmedizin: Betriebsbegehung für Studierende bei den Werkstätten der Wuppertaler Schwebbahn</b> Geschlossene Veranstaltung für eingeladene Studentinnen und Studenten	Vohwinkeler Straße 22, 42329 Vohwinkel
15:00 – 16:00 Uhr	<b>Vorträge: Auswirkungen digitaler/agiler Arbeitsplätze</b> Vorsitz: Michaela Prigge und David A. Groneberg	Senatssaal (Gebäude K)
	<b>Auswirkungen von kurzfristigen digitalen Arbeitsunterbrechungen auf das Erleben der zeitlichen Anforderungen, Affekten und die Lernmotivation bei einer Büroaufgabe</b> Gabriele Buruck, Aaron Freier, Susan Pelzecker	
	<b>Auswirkungen von Charakteristika hybrider Arbeit auf Arbeitsengagement</b> Jacob Eilts, Rania Christoforou, Marcel Schweiker	
	<b>Ganz oder gar nicht? Zusammenhang selektiver Implementierung agiler Ansätze mit Burnout-Risiko und Selbstgefährdung</b> Luara Severin dos Santos, Kilian Karg, Nina Müller, Kerstin Rubarth, Susanne Völter-Mahlknecht, Renate Rodegro	
	<b>Agil und sicher: Die Rolle der psychologischen Sicherheit für die psychische Gesundheit im agilen Arbeitsalltag</b> Nele Linka Reuter, Luara Severin dos Santos, Renate Rodegro, Kerstin Rubarth, Maylin Rupp, Julia Klein, Susanne Völter-Mahlknecht	
18:30 – 23:55 Uhr	<b>Kongressparty der DGAUM</b> Anmelde- und kostenpflichtige Präsenz-Veranstaltung · 18:30 Uhr – Einlass mit Sektempfang · 19:30 Uhr – Beginn  <b>Ort: Alte Glaserei, Juliusstraße 12, 42105 Wuppertal</b> Nähere Informationen siehe S. 42	

## Freitag, 4. April 2025

Uhrzeit	Veranstaltung	Raum
08:30 – 09:30 Uhr	<b>Vorträge: Sektorverbindende Versorgung</b> Vorsitz: Volker Harth	Hörsaal 32 (Gebäude K)
	<b>Ergebnisse einer schriftlichen Befragung von Betriebsärztinnen und -ärzten zur Umsetzung der arbeitsmedizinischen Vorsorge</b> Falk Liebers, Solveig Aupers, Farid Al-Naami	
	<b>„Wenn kein Gesundheitsschaden eintritt“ – Eine qualitative Erhebung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge</b> Michaela Feigl, Karl-Philipp Kienle, Andrea Kaifie-Pechmann	
	<b>Kooperation betrieblicher Akteure zur Sicherung der Beschäftigung chronisch kranker Mitarbeitenden</b> Mathilde Niehaus, Mathilde Niehaus, Marie Heide, Rebecca Groß, Henrike Schmitz	

## Freitag, 4. April 2025

Uhrzeit	Veranstaltung	Raum
08:30 – 09:30 Uhr	<b>Vorträge: Sektorverbindende Versorgung – Fortsetzung</b> <b>Cooperation of General Practitioners and Occupational Health Physicians in Germany - Results of a trend study</b> Monika A. Rieger, Anke Wagner, Martina Michaelis, Stefanie Joos, Stefan Wilm	Hörsaal 32 (Gebäude K)
08:30 – 09:45 Uhr	<b>Vorträge: Emotionale Bewältigung</b> Vorsitz: Sabine Darius und Roman Pauli <b>Mobbing in der Arbeitswelt – Ergebnisse einer repräsentativen Studie für Deutschland</b> Margrit Löbner, Franziska Welzel, Franziska Jung, Alexander Pabst, Antonia Buß, Charlyn Görres, Hermann Burr, Uwe Rose, Steffi G. Riedel-Heller <b>Wenn Trauer zur Gefahr für die mentale Gesundheit von Beschäftigten wird: Risikofaktoren und Coping-Strategien</b> Julia Brenner, Jens Knispel, Veneta Slavchova, Viktoria Arling <b>Resilienz und Kohärenzgefühl: Eine empirische Untersuchung zur Prüfung von Abgrenzungen und Überschneidungen</b> Tabea Alana Brefeld, Regina Lutz <b>Berufliche Resilienz als Schutzfaktor: Strategien zur Stressbewältigung und Burnout-Prävention bei Beschäftigten</b> Viktoria Arling, Veneta Slavchova, Jens Knispel <b>Die Wechselwirkung von beruflicher Resilienz und emotionaler Irritation: Eine längsschnittliche Analyse zur Früherkennung von Burnout</b> Jens Knispel, Veneta Slavchova, Viktoria Arling	Hörsaal 28 (Gebäude I)
08:30 – 09:45 Uhr	<b>Vorträge: Bewegung I</b> Vorsitz: Elke Ochsmann und Benjamin Steinhilber <b>Gesund arbeiten in Inklusionsbetrieben (GAIN) – Prävalenz von Muskel-Skelett-Beschwerden und ergonomisches Risiko bei Angestellten mit und ohne Behinderung eines Inklusionsbetriebes am Beispiel einer Wäscherei</b> Fabian Holzgreve, Bettina Bredereck, David Kirchniawy, Christian Gaum, Christopher Heim, Britta Weber, Rolf Ellegast, David Groneberg, Daniela Ohlendorf-Trapp <b>Ergebnisse einer Online-Befragung zu Muskel-Skelett-Beschwerden unter 1.064 Beschäftigten im Büro und Homeoffice vor und nach der Pandemie</b> Swaantje Casjens, Stephanie Griemsmann, Ingolf Hosbach, Konstantin Wechsler, Britta Weber, Claudia Clarenbach, Jens Petersen, Birger Neubauer, Rolf Ellegast, Thomas Behrens <b>Muskuläre Beanspruchung beim Einsatz verschiedener Bed Mover im Vergleich zum manuellen Bewegen von Krankenhausbetten</b> Hendrik Ludewig, Niels Hinricher, Chris Schröder, Lorenz Müller, Claus Backhaus <b>Bewertungsansatz für sensorgestützte Analysen des Bewegungsverhaltens am Arbeitsplatz</b> Britta Weber, Ingo Hermanns, Konstantin Wechsler, Rolf Ellegast <b>Einsatz von virtueller Realität zur Unterstützung der Einschätzung muskuloskelettaler Belastungen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung</b> André Klußmann, Mirjam Jost, Joerg Peter, Johann Popp, Boris Tolg	Hörsaal 26 (Gebäude I)
08:30 – 09:45 Uhr	<b>Sitzung der Akademie-Leitungen</b> Vorsitz: Gerd Enderle	Seminarraum K8 (Gebäude K)
08:30 – 10:00 Uhr	<b>Aktionsbündnis Arbeitsmedizin: Nachbesprechung</b> Geschlossene Veranstaltung für eingeladene Studentinnen und Studenten Vorsitz: Andrea Kaifie-Pechmann 08:30–09:15 Uhr: Nachbesprechung 09:15–10:00 Uhr: Austausch zwischen Studierenden und Bündnismitgliedern	Senatssaal (Gebäude K)
08:30 – 10:45 Uhr	<b>Rahmenprogramm: Betriebsbegehung bei der Müllverbrennungsanlage Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH</b> Anmelde- und kostenpflichtige Betriebsbegehung (inkl. Shuttleservice). Näheres siehe Seite 29.	Korzert 15, 42349 Wuppertal
10:00 – 11:30 Uhr	<b>Symposium: Sektorverbindende Versorgung mit der Arbeitsmedizin</b> Die Online-Teilnahme an dieser Veranstaltung ist kostenlos und ohne Anmeldung möglich. 10:00 Uhr: <b>Begrüßung und Einführung</b> (Prof. Thomas Kraus, Präsident DGAUM) Moderation: Dr. Thomas Nesseler, Hauptgeschäftsführer DGAUM 10:10 Uhr: <b>Impulse aus der Praxis zur sektorverbindenden Zusammenarbeit mit der Arbeitsmedizin im Bereich der Prävention</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Prof. Markus van der Giet, Deutsche Hochdruck-Liga e.V.)</li> <li>· Psychische Erkrankungen (Prof. Steffi Riedel-Heller, Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde e.V.)</li> <li>· Hauterkrankungen (Prof. Christoph Skudlik, Deutsche Dermatologische Gesellschaft e.V.)</li> </ul>	Hörsaal 32 (Gebäude K)

## Freitag, 4. April 2025

Uhrzeit	Veranstaltung	Raum
10:00 – 11:30 Uhr	<p><b>Symposium: Sektorverbindende Versorgung mit der Arbeitsmedizin – Fortsetzung</b></p> <p>10:10 Uhr: <b>Impulse aus der Praxis zur sektorverbindenden Zusammenarbeit mit der Arbeitsmedizin im Bereich der Prävention</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Atemwegserkrankungen (Prof. Wolfram Windisch, Deutsche Atemwegsliga und Prof. Alexandra Preisser, Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e. V.)</li> <li>· Allergien (Prof. Monika Raulf, Deutsche Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie e. V.)</li> <li>· Diabetes (Dr. Kurt Rinnert, Deutsche Diabetes-Stiftung)</li> <li>· Ernährung (Dr. Young Hee Lee-Barkey, Herz- und Diabeteszentrum NRW)</li> <li>· Schmerzen (Prof. Frank Petzke, Deutsche Schmerzgesellschaft e. V.)</li> <li>· Rheuma (Rotraut Schmale-Grede, Deutsche Rheuma-Liga Bundesverband e. V.)</li> <li>· Muskel-Skelett-Erkrankungen (Prof. Thomas Auhuber, Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e. V.)</li> </ul> <p>11:00 Uhr: <b>Diskussion im Plenum</b> Prof. Thomas Kraus (DGAUM), Susanne Liebe (VDBW), Silke Kretzschmar (BsAfB)</p>	Hörsaal 32 (Gebäude K)
10:00 – 11:30 Uhr	<p><b>Vorträge: Biomonitoring</b></p> <p>Vorsitz: Sonja Kilo und Michael Bader</p> <p><b>Der Status der polymorphen Enzyme NAT2, GSTM1 und GSTT1 bei Harnblasenkarzinompatienten nach erfolgtem Strukturwandel in der Industrieregion Lutherstadt Wittenberg</b> Steffi Bergmann, Meinolf Blaszkewicz, Jörg Reinders, Silvia Selinski, Birgitt Kowald, Frank Volkert, Jan-Georg Hengstler, Klaus Golka</p> <p><b>Use of micronucleus cytome assays with buccal cells for the detection of genotoxic effects: A systematic review and meta-analysis of occupational exposures to metals</b> Georg Wultsch</p> <p><b>Neue Analysemethode zur Bestimmung des Bronopol-Metaboliten 2-Nitro-1,3-propandiol</b> Isabell Schönraht, Christoph Schmidtkunz, Katja Küpper, Gabriele Leng</p> <p><b>Ausscheidungskinetik der Mercaptursäuren von 1,3-Dichlorbenzol im Urin im Rahmen einer humanexperimentellen Studie</b> Thomas Schettgen, Jens Bertram, Julia Krabbe, Jens Rengelshausen, André Esser, Manfred Möller, Patrick Ziegler, Thomas Kraus</p> <p><b>Innere Exposition mit PFAS bei Feuerwehrleuten mit Löschschaumkontakt</b> Jens Rengelshausen, Daniel Sauer, Ellen Fraune, Maryam Safavi, Thomas Kraus, Patrick Ziegler</p> <p><b>Biomonitoring und Luftmessungen an Arbeitsplätzen mit Bleiexposition</b> Anna Wolfschmidt, Stephan Ott, Moritz Schäfer, Anja Schäferhenrich, Lars Müller, Anita Woznica, Ulrich Protz, Ralph Hebisch, Thomas Göen, Hans Drexler</p>	Seminarraum K8 (Gebäude K)
10:00 – 11:30 Uhr	<p><b>Vorträge: Ältere Arbeitnehmende</b></p> <p>Vorsitz: Steffi Kreuzfeld und Max Rohrbacher</p> <p><b>„Bis zu welchem Alter würden Sie gerne arbeiten?“ - Eine qualitative Untersuchung zum Erwerbsausstiegswunsch älterer Beschäftigter</b> Daniela Borchart, Hans Martin Hasselhorn</p> <p><b>Die Auswirkungen der Covid-19-Pandemie auf Arbeitsstress, Gesundheit und Arbeitsfähigkeit älterer Beschäftigter im Gesundheitsdienst – Ergebnisse der lidA-Studie</b> Nina Garthe, Jean-Baptist du Prel</p> <p><b>Prädiktoren der Rentenabsicht bei älteren Lehrkräften</b> Steffi Kreuzfeld, Reingard Seibt</p> <p><b>Zusammenhang zwischen Arbeitszeit, Renteneintritt und Arbeitsbelastung – Erste längsschnittliche Ergebnisse der Sächsischen Ärzte-Langzeitstudie</b> Franziska Jung, Alexander Pabst, Melanie Lupp, Steffi G. Riedel-Heller</p> <p><b>Zusammenhänge und Ansatzpunkte für einen gesunden Übergang in den Ruhestand</b> Amanda Voss</p> <p><b>Veränderung gesundheitlicher Beschwerden beim Übergang in den Ruhestand: Eine stresstheoretische Perspektive zur Rolle von Arbeitszeit</b> Anne Marit Wöhrmann, Julia Härtel, Johanna Ulrike Gödde, Alexandra Michel</p>	Hörsaal 28 (Gebäude I)
10:15 – 11:30 Uhr	<p><b>Vorträge: Karzinome</b></p> <p>Vorsitz: Julia Krabbe und Rüdiger Stephan Görtz</p> <p><b>EVALUNG – erste Ergebnisse aus der Evaluation des erweiterten Vorsorgeangebots der DGUV zur Früherkennung von Lungenkrebs mittels Niedrigdosis-Computertomographie</b> Felix Greiner, Helena Keller, Jan Heidrich, Volker Harth</p>	Senatssaal (Gebäude K)

## Freitag, 4. April 2025

Uhrzeit	Veranstaltung	Raum
10:15 – 11:30 Uhr	<b>Vorträge: Karzinome – Fortsetzung</b>	Senatssaal (Gebäude K)
	<b>Biomarker-Kombination zur Vorhersage des Krankheitsverlaufs von Patientinnen und Patienten mit operiertem Pleuramesotheliom</b> Daniel Weber, Swaantje Casjens, Georg Johnen, Dirk Taeger, Alexander Brik, Florian Eichhorn, Nina Kaiser, Thomas Muley, Christa Stolp, Marc Schneider, Jan Gleichenhagen, Thomas Brüning, Hauke Winter, Martin Eichhorn, Laura Klotz	
	<b>Aktuelle Entwicklung der Mesotheliom-Inzidenz in Deutschland</b> Dirk Taeger, Martin Lehnert, Klaus Kraywinkel, Thomas Brüning, Thomas Behrens	
	<b>Praktischer Einsatz der künstlichen Intelligenz beim Hautkrebsscreening</b> Hans Drexler	
10:30 – 11:30 Uhr	<b>Vorträge: Bewegung II</b> Vorsitz: Rolf Ellegast und Daniela Ohlendorf-Trapp	Hörsaal 26 (Gebäude I)
	<b>Sedentäre Arbeitszeiten und kardiovaskuläres Risiko – prospektive Analyse der Studie zur Mentale Gesundheit bei der Arbeit (S-MGA)</b> Nicole Schmidt, Karla Romero Starke, Martha Sauter, Hermann Burr, Andreas Seidler, Janice Hegewald	
	<b>Arbeitsbedingtes Risiko venöser Erkrankungen in den unteren Extremitäten – Modellierung und Validierung</b> Robert Seibt, Carmen Volk, Florestan Wagenblast, Monika A. Rieger, Benjamin Steinhilber	
	<b>Muskel-Skelett- und asthenopische Beschwerden bei Lehrkräften: Einflussfaktoren bei der Arbeit an Bildschirmgeräten – Ergebnisse einer arbeitsmedizinischen Pilotstudie mittels Videosprechstunde</b> Peter Kegel, Elisabeth Diehl, Theresa Dicks, Maximilian Letzel, Stephan Letzel, Pavel Dietz	
	<b>Augen- und Muskel-Skelett-Beschwerden bei der Bildschirmarbeit im Homeoffice in den letzten vier Wochen</b> Stephanie Griemsmann, Swaantje Casjens, Jörg Rissler, Ingolf Hosbach, Konstantin Wechsler, Claudia Clarenbach, Jens Petersen, Birger Neubauer, Britta Weber, Thomas Behrens, Rolf Ellegast	
11:30 – 12:30 Uhr	<b>Posterausstellung</b> Detaillierte Auflistung aller Poster siehe ab Seite 28. <b>Themen:</b> · Gefahrstoffe und Biomonitoring I + II · Psychische Belastung und Beanspruchung · Verhältnis- und Verhaltensprävention · Arbeitsschutz · Umweltmedizin · Arbeiten mit Krankheiten · Gefährdung in der Arbeitsmedizin · Arbeitsmedizinische Versorgung I + II	Poster-Areal
12:30 – 13:30 Uhr	<b>Mittagspause</b>	Foyer
12:30 – 13:30 Uhr	<b>Lunchsymposium der Industrie: „ILD als Berufskrankheit: Neue S2k-Leitlinie zur Diagnostik und Therapie der EAA“</b> <b>Boehringer Ingelheim Pharma GmbH &amp; Co. KG</b> Referentin: Dr. med. Beate Rehbock, Berlin Vorsitz: Prof. Dr. med. Dirk Koschel, Dresden/Coswig 12:30 – 12:35 Uhr: Begrüßung und Einführung in das Thema (Prof. Dirk Koschel) 12:35 – 12:50 Uhr: Diagnose der EAA (Prof. Dirk Koschel) 12:50 – 13:10 Uhr: Radiologie der EAA (Dr. Beate Rehbock) 13:10 – 13:25 Uhr: Therapie der EAA (Prof. Dirk Koschel) 13:25 – 13:30 Uhr: Zusammenfassung (Prof. Dirk Koschel) <i>Das Programm dieses Symposiums wurde von der wissenschaftlichen Leitung unabhängig vom Sponsor Boehringer Ingelheim zusammengestellt. Die Referierenden sind in der inhaltlichen Gestaltung ihrer Vorträge frei. Die Inhalte dieses Symposiums werden produktneutral gestaltet.</i>	Seminarraum K8 (Gebäude K)
13:30 – 14:00 Uhr	<b>Keynote Lecture: Sektorverbindende Versorgung mit der Arbeitsmedizin</b> Redner: Dr. med. Klaus Reinhardt, Präsident der Bundesärztekammer Vorsitz: Thomas Nesseler	Hörsaal 32 (Gebäude K)
14:15 – 15:45 Uhr	<b>Betriebliche Prävention und Gesundheitsförderung für KKMU: Erfolgreich im Netzwerk</b> <b>Eine Veranstaltung des Projekts „Gesund arbeiten in Thüringen (GAIT)“ von DGAUM und BARMER</b> Die Teilnahme ist kostenlos und ohne Anmeldung möglich. Vorsitz: Thomas Kraus und Thomas Nesseler	Hörsaal 32 (Gebäude K)

## Freitag, 4. April 2025

Uhrzeit	Veranstaltung	Raum
14:15 – 15:45 Uhr	<p><b>Betriebliche Prävention und Gesundheitsförderung für KKMU: Erfolgreich im Netzwerk – Fortsetzung</b></p> <p>14:15 Uhr: Begrüßung und Moderation (Prof. Thomas Kraus, Präsident DGAUM, und Dr. Thomas Nesseler, Hauptgeschäftsführer DGAUM)</p> <p>14:20 Uhr: Grußwort der Projekt-Schirmherrin: Bedeutung GAIT für Thüringen – Videobotschaft (Katharina Schenk, Thüringer Ministerin für Soziales, Gesundheit, Arbeit und Familie)</p> <p>14:25 Uhr: Bedeutung GAIT für Umsetzung Präventionsgesetz aus Sicht der GKV (Simone Schwering, stellv. Vorstandsvorsitzende BARMER)</p> <p>14:35 Uhr: Arbeitsmedizinische und sozialrechtliche Rahmenbedingungen des Modellvorhabens „GAIT“: Betriebliche Prävention und Gesundheitsförderung zwischen Arbeitsschutz und Präventionsgesetz (Prof. Stephan Letzel, DGAUM)</p> <p>14:45 Uhr: Betriebliche Prävention und Gesundheitsförderung für KKMU gestalten: Netzwerke bilden und in Netzwerken erfolgreich arbeiten – Vorstellung des modularen Präventionsbaukastens (Prof. Hans Drexler, DGAUM)</p> <p>14:55 Uhr: Erfahrungen aus der Projektlaufzeit: Positives, Negatives, Lösungen für die Zukunft (Birgit Dziuk, Landesgeschäftsführerin Thüringen, BARMER)</p> <p>15:10 Uhr: Offene Podiumsdiskussion mit Einbindung Referierende, Auditorium und Online-Teilnehmende (Podiumsgäste: Rita Hacke, Referatsleiterin im Thüringer Ministerium für Soziales, Gesundheit, Arbeit und Familie, Dr.-Ing. Kerstin Ziemer, Thüringer Landesamt für Verbraucherschutz (online))</p> <p>15:45 Uhr: Danksagung und Verabschiedung</p>	Hörsaal 32 (Gebäude K)
14:15 – 15:30 Uhr	<p><b>Vorträge: Digitale Anwendungen</b></p> <p>Vorsitz: Peter Kegel</p> <p><b>Effektivität der teildigitalen Intervention Care4Care zur Förderung der psychischen Gesundheit von Pflegekräften – Ergebnisse einer pragmatischen, cluster-randomisiert-kontrollierten Studie</b> Leif Boß, Jennifer Ross, Dorota Reis, Sarah Pischel, Tim Mallwitz, Hanna Brückner, Grit Tanner, Helge Nissen, Lina Kalon, Marlies Schümann, Thomas Lennefer, Monique Janneck, Jörg Felfe, Antje Ducki, Dirk Lehr</p> <p><b>Akzeptanz und Nutzung von digitalen Gesundheitstechnologien unter Physiotherapeutinnen und Physiotherapeuten</b> Fatma Sahan-Ulutürk, Anja Guteruth, Thomas Muth, Karin Panitz, Jennifer Apolinário-Hagen</p> <p><b>Online-Nutzung und Gesundheit bei Sozialberater:innen</b> Eva Gnugesser, Marlies Jöllenbeck, Wiebke Schlenger, Elke Ochsmann</p> <p><b>Einstellungen und Informationswünsche von Psychotherapeut:innen zum Einsatz von Digitalen Gesundheitsanwendungen für den Bereich Psyche: eine qualitative Inhaltsanalyse</b> Karin Panitz, Charlotte Wagenaar, Fatma Sahan-Ulutürk, Nadja Karies-Schwarz, Markus Vomhof, Adrian Loerbroks, Claudia R. Pischke, Peter Angerer, Maximilian Zinn, Jessica Bau, Jennifer Apolinário-Hagen</p>	Seminarraum K8 (Gebäude K)
14:15 – 15:30 Uhr	<p><b>Vorträge: Lehre, Fort- und Weiterbildung</b></p> <p>Vorsitz: Thomas Muth</p> <p><b>Potenziale der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen für Studienplätze an deutschen Hochschulen: Ergebnisse der StudiBiFra-Studie</b> Jennifer Lehnchen, Katherina Heinrichs, Zita Deptolla, Julia Burian, Stefanie M. Helmer, Christiane Stock</p> <p><b>Implementierung des Progress Test Umweltmedizin zur Erfassung des umweltmedizinischen Vorwissens von Medizinstudierenden</b> Jörg Reißenweber, Frauke Mattner, Andreas Friedrich Wendel, Michaela Zupanic</p> <p><b>Praktisches Jahr – wie geht es besser? Eine qualitative Studie unter Medizinstudierenden im PJ</b> Lisa Guthardt, Syna Franck, Adrian Loerbroks, Thomas Muth</p> <p><b>Generative KI vs. traditionelle Recherche in der Arbeitsmedizin: Eine fallbasierte Anwendungsstudie</b> Felix Weuthen, Nelly Otte, Hanif Krabbe, Thomas Kraus, Julia Krabbe</p> <p><b>Gesundheitszustand und Verkehrsmittelwahl Medizinstudierender auf dem Weg zur Universität</b> Amanda Voss</p>	Hörsaal 28 (Gebäude I)
14:15 – 15:30 Uhr	<p><b>Vorträge: Gefährdung (biologisch, physisch, chemisch)</b></p> <p>Vorsitz: Nicola Kotschy-Lang</p> <p><b>AWMF-Leitlinie „Medizinisch klinische Diagnostik bei Schimmelpilzexposition in Innenräumen“ – Update 2023 und Diagnose-Algorithmus</b> Julia Hurraß, Gerhard A. Wiesmüller</p> <p><b>Datengestützte Bestimmung des Wirkungsgrads der Schweißverdunstung zur Beurteilung der Gefährdung bei Arbeit in feucht-heißem Klima</b> Bernhard Kampmann, Peter Bröde</p>	Hörsaal 26 (Gebäude I)

## Freitag, 4. April 2025

Uhrzeit	Veranstaltung	Raum
14:15 – 15:30 Uhr	<p><b>Vorträge: Gefährdung (biologisch, physisch, chemisch) – Fortsetzung</b></p> <p><b>Zusammenhang von beruflicher Quarzfeinstaubexposition und ausgewählten Todesursachen – Ergebnisse der Wismut Uranbergarbeiter-Kohortenstudie</b> Tonia Ludwig, Michaela Kreuzer, Peter Scholz-Kreisel, Nora Fenske</p> <p><b>Einflussgrößen der Exposition beim Schweißbrauch – Experiment versus Praxis</b> Anne Lotz, Martin Lehnert, Saskia Schlatter, Wolfgang Zschiesche, Thomas von der Heyden, Rainer Van Gelder, Dirk Taeger, Thomas Behrens, Katrin Pitzke, Thomas Brüning</p> <p><b>Atemwegsbeschwerden bei der Herstellung von Hundefutter - Fallbericht mit Identifizierung des Auslösers auf molekularer Ebene</b> Ingrid Sander, Kerstin Belting, Sabine Kespohl, Silke Maryska, Christina Czibor, Ursula Meurer, Christian Eisenhower, Monika Raulf</p>	Hörsaal 26 (Gebäude I)
14:15 – 15:45 Uhr	<p><b>Vorträge: COVID plus</b> Vorsitz: Monika Raulf und Alexandra Marita Preisser</p> <p><b>Erfahrungen mit Risikoreduzierungsmaßnahmen und Handlungsanweisungen in der Coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19)-Pandemie auf dem Segelschiff „Alexander von Humboldt II“</b> Axel Hahn, Raik Schäfer, Jürgen Hinrichs</p> <p><b>COVID-19 bei Beschäftigten in Gesundheits- und Sozialberufen – drei Jahre Follow-up</b> Claudia Peters, Peter Koch, Madeleine Dulon, Anja Schablon, Albert Nienhaus</p> <p><b>Längsschnittstudie zu Post-COVID und Immunsystem –Serummarker und Symptome</b> Verena Liebers, Gerda Borowitzki, Maria Düser, Heike Stubel, Claudia Litzenberger, Sebastian Reuter, Jonas Raspe, Simon Weidhaas, Silvia Capellino, Maren Claus, Carsten Watzl, Thomas Brüning, Monika Raulf</p> <p><b>Quantifizierung der humanen Aerosolemission</b> Carl Firle, Asmus Meyer-Plath, Peter Kujath, Dierk-Christoph Pöther</p> <p><b>Einfluss von Atemschutzmasken auf kardiopulmonale und maskenklimate Parameter bei Kindern und Jugendlichen während des Schulunterrichts</b> Eike Maximilian Marek, Adriana Talarico, Vera van Kampen, Thomas Behrens, Birger Jettkant, Susann Widmer, Anna Hoffmann, Anne Schlegtendal, Folke Brinkmann, Benjamin Kendzia, Bianca Strauß, Rachil-Anil Dhumal, Christian Eisenhower, Jürgen Bünger, Julia Krabbe, Thomas Lücke, Thomas Brüning</p> <p><b>Einfluss von Gesichtsmasken auf das subjektive Empfinden bei Schülerinnen und Schülern im realen Schulunterricht</b> Vera van Kampen, Eike Maximilian Marek, Jürgen Bünger, Thomas Behrens, Birger Jettkant, Susann Widmer, Benjamin Kendzia, Adriana Talarico, Anna Hoffmann, Folke Brinkmann, Anne Schlegtendal, Christian Eisenhower, Julia Krabbe, Thomas Lücke, Thomas Brüning</p>	Senatssaal (Gebäude K)
16:00 – 16:30 Uhr	<p><b>Abschlussveranstaltung der 65. Jahrestagung der DGAUM</b> Vorsitz: Jessica Lang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Prämierung der besten Poster</li> <li>· Prämierung der besten Vorträge</li> <li>· Prämierung der besten Beiträge des Nachwuchssymposiums</li> <li>· Kongressverabschiedung</li> </ul>	Seminarraum K8 (Gebäude K)

## Online Registry App



Die kostenlose Tagungs-App "Online Registry" ist Ihr Begleiter während der Tagung. Damit verpassen Sie keine interessante Sitzung mehr. Mit Ihren Zugangsdaten haben Sie jederzeit Zugriff auf das Tagungsprogramm, Ihren persönlichen Tagungskalender und sämtliche Abstracts. Die Online Registry App können Sie direkt aus dem Google Playstore oder dem Apple App Store kostenlos laden und installieren.

# Poster

## Gefahrstoffe und Biomonitoring I

### Morvan-Syndrom assoziiert mit Quecksilberintoxikation durch Einnahme nicht-europäischer Ayurveda-Präparate – ein Fallbericht

Jens Bertram, Sven Thoröe-Boveleth, Ruth Becker, Nina Fohn, Carolin Pfister, Joao Diogo Pinhal Ferreira de Pinho, Thomas Kraus

### Proof of principle - Dried Plasma Spots zur Biomarkerbestimmung für die Anwendung in der nachgehenden Vorsorge am Beispiel von Calretinin

Jan Gleichenhagen, Nina Kaiser, Katja Szafranski, Georg Johnen, Thomas Brüning, Daniel Weber

### Inklusion von Spezies und Konjugaten für eine praxisnahe Realisierung der Qualitätssicherung von Biomonitoringuntersuchungen

Thomas Göen, Andrea Kaifie-Pechmann, Barbara Schaller, Karin Seitz

### Entwicklung einer Methode für die Bestimmung von PFAS in humanen Proben mittels LC-MS/MS

Martin König, Volker Harth, Stephanie Selke

### Interventionen zur Reduzierung der Schweißrauchexposition beim MAG/MIG-Handschweißen im Betrieb – Zwischenstand der InterWeld-Studie

Martin Lehnert, Andreas Hasse, Demian Langen, Anne Lotz, Thomas Brüning, Thomas Behrens

### Expositionsermittlung beim Umgang mit Melamin – Etablierung einer Human-Biomonitoring-Methode zur quantitativen Bestimmung von Melamin im Urin

Thomas Jäger, Cassandra Faller, Michael Bader

## Gefahrstoffe und Biomonitoring II

### Dominante Rolle von Sensitizern in Substanzmischungen: Eine metabolomische Studie an einem 3D Hautmodell

Christian Kersch, Rasha Alsaleh, Simone Schmitz-Spanke

### Glutaminstoffwechsel als Schlüsselregulator in der zellulären Reaktion auf kombinierte B[a]P- und UV-Exposition in Monozyten

Viktor Masutin, Christian Kersch, Rasha Alsaleh, Simone Schmitz-Spanke

### Aktivierung des Keap1-Nrf2-ARE-Signalwegs durch PAKs in Kinderspielzeug

Simone Schmitz-Spanke, Jonas Lauenstein, Simone van de Weyer, Rasha Alsaleh, Christian Kersch

### Aluminiumverbindungen – Bewertung der Toxizität und der frucht-schädigenden Wirkung am Arbeitsplatz

Nadine Hund, Britta Laube, Rüdiger Bartsch, Sandra Michaelsen, Gerlinde Schriever-Schwemmer, Britta Brinkmann, Wobbeke Weistenhöfer, Hans Drexler, Andrea Hartwig

### Cadmium am Arbeitsplatz – Ableitung eines Biologischen Leitwerts (BLW) – DFG-Arbeitsgruppe „Beurteilungswerte in biologischem Material“

Wobbeke Weistenhöfer, Ernst Hallier, Hans Drexler, Andrea Hartwig

### Spezies-Bestimmung im Urin zur differenzierten Erfassung beruflicher Arsenbelastungen

Anja Schäferhenrich, Wobbeke Weistenhöfer, Stefanie Nübler, Peter Schramel, Bernhard Michalke, Bernd Rossbach, Stephan Letzel, Thomas Göen, Hans Drexler, Andrea Hartwig

## Psychische Belastung und Beanspruchung

### Training zur Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung in virtueller Umgebung: Evaluierung eines Serious Game

Lisa Auweiler, Julia Neschen, Jessica Lang

### Systematischer Review: Psychomentele Reaktionen von Überlebenden an Bord nach tödlichen maritimen Katastrophen auf hoher See

Daniel Lazuk, Hans-Joachim Jensen, Volker Harth, Marcus Oldenburg

### Sind sie vielleicht doch alle gleich? Unterschiede bei Belastung und Beanspruchung in den verschiedenen Schulformen an staatlichen Schulen in Rheinland-Pfalz

an Becker, Till Beutel, Kathrin Oehler, Stephan Letzel

### Unterschiede in der physischen und psychischen Gesundheit sowie in der Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben zwischen Personal mit und ohne Auslandsverwendung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums der Verteidigung

Aline Wege, Clemens Dickob, Helena Gretschmann, Dirk-Matthias Rose

### Der Einfluss veränderter Arbeitsbedingungen auf die Entwicklung von beruflichem Burnout bei Erzieherinnen in der Stadt Charkiw

Anna Paramonova, Igor Zavgorodnii, Maryna Lysak, Valerij Kapustnyk, Danylo Kalinin, Sofiia Koval, Sabine Darius, Irina Böckelmann

### Einfluss von Arbeitsanforderungen auf die Gesundheit von Pflegekräften in Alten-/Pflegeheimen: Soziale Unterstützung als Ressource

Anna Hirschmüller, Aline Wege, Pavel Dietz, Albert Nienhaus, Elisabeth Diehl

### Burnout-Risiko von Anästhesisten und Intensivmedizinern in der Ukraine unter Kriegsbedingungen

Diana Stukalkina, Igor Zavgorodnii, Olena Litovchenko, Elina Sushchenko, Anastasiia Shenher, Valerij Kapustnyk, Beatrice Thielmann, Irina Böckelmann

### Beanspruchungs- und Erholungszustand von Rettungsdienstpersonal und Leitstellendispatchern während der 2. Welle der SARS-CoV-2-Pandemie

Beatrice Thielmann, Heiko Schumann, Irina Böckelmann

### Resilientes Arbeiten im deutschen Rettungsdienst

Beatrice Thielmann, Malwine Ifferth, Irina Böckelmann

## Verhältnis- und Verhaltensprävention

### Usability und Nutzerakzeptanz von Bed Movern: Eine vergleichende Untersuchung im Krankenhaus

Niels Hinricher, Hendrik Ludewig, Chris Schröer, Lorenz Müller, Claus Backhaus

### Bewegungs- und Sportverhalten von Seeleuten auf Handelsschiffen einer Hamburger Reederei

Chiara Reck, Lukas Belz, Dorothee Dengler, Volker Harth, Marcus Oldenburg

### Digitales Coaching via App zur präventiven Lebensstilintervention bei übergewichtigen Personen – eine randomisiert-kontrollierte Studie im betrieblichen Gesundheitsmanagement

Maria Lipinski, Kerstin Kempf, Marie-Christine Simon, Stephan Martin

## Arbeitsschutz

### Arbeitsschutzkompetenz bei Auszubildenden in der generalisierten Pflegeausbildung

Ramona Otto, Ivonne-Nadine Jürgensen, Albert Nienhaus, Peter Koch

### Nadelstichverletzungen bei medizinischem Personal – Ursachen und Risikofaktoren

Tobias Kohler, Andrea Kaifie-Pechmann

# Sehtestung auf höchstem Niveau – mit dem OCULUS Binoptometer® 4P



## Unsere Lösungen für Arbeitsmediziner

Zuverlässige Diagnostik in der Arbeitsmedizin, bewährte Technik, auf die Sie sich verlassen können. Entwicklungserfahrung, Beratung und Schulung – alles aus einer Hand. Sprechen Sie uns an!



**Ergebnisse von drei Online-Befragungen von Dienststellenleitungen an Grund- und Förderschulen in Rheinland-Pfalz zu Ringelrötelfällen im Zeitraum vom 04.07.2024 bis 27.09.2024**

Nico Schmitz, Stephan Letzel, Felix Gössler, Dirk-Matthias Rose, Elisabeth Diehl

**Impf- und Immunitätslücken bei Schwangeren in Einrichtungen der vorschulischen Kinderbetreuung nach Einführung des Masernschutzgesetzes**

Isabelle Steinborn, Holger Wentzlauff, Andrea Kaifie-Pechmann, Anna Wolf-schmidt, Rüdiger Stephan Görtz

**Arbeitsplatzbeurteilungen und -belastungen bei Schwangeren in einem Großunternehmen der chemischen Industrie: Ergebnisse einer Schwangerschaftsdokumentation**

Bärbel Holzwarth, Anabel Pinter-Högerle, Silvia Rizzelli, Stefan Webendörfer, Matthias Claus

## Umweltmedizin

**Arbeitsorganisatorische Maßnahmen und Strategien im Umgang mit Hitzeperioden: Ein Szenario-Workshop am Unfallkrankenhaus Berlin**

Maria Zink

**Prinzipien der Umweltmedizin kommunizieren: Eine Fallstudie zu Beethoven und Blei**

Thomas C. Erren, Andreas Pinger, Philip Lewis

**Bedeutung der Lüftung in Schulen: Erste Ergebnisse einer Langzeitstudie in Rheinland-Pfalz**

Matti Schulz

**Floods, Droughts, and Heatwaves and Child Mental Health: A Global Systematic Review and Meta-Analysis**

Friederike Suhr

## Arbeiten mit Krankheiten

**Computergestützte Psychometrie bei Post-Covid**

Julia Anselm-Weber, Philipp Maier, Mieketine Hayn, Winfried Kern, Peter Deibert

**Gründe für die Ablehnung von BEM-Angeboten: Ergebnisse einer Online-Umfrage unter Bediensteten im rheinland-pfälzischen Schuldienst**

Elisabeth Diehl, Laura Mai, Merle Riechmann-Wolf, Peter Kegel, Stephan Letzel

**Identifying Health Problems of Child Workers Using the Omaha System: An Example from a Suburb of Istanbul**

Özlem Köseoglu Örnek

## Gefährdung in der Arbeitsmedizin

**Vegetative Tonuslage von Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen eines Verkehrsunternehmens**

Sabine Darius, Stefan Sammito, Irina Böckelmann

**Fallvorstellung Epicondylitis BK 2101 nach Arbeiten an einer Anaerobierarbeitsbank**

Franziska Heinemann, Irina Böckelmann

**Muskel-Skelett-Beschwerden bei Ärzt:innen mit Exposition gegenüber Bleischürzen**

Christofer Hartung, Albert Nienhaus

**Hantavirus-Infektionen als Berufskrankheit bei Versicherten im Gesundheitsdienst und der Wohlfahrtspflege**

Hannah Peitler, Tiana Barnekow, Albert Nienhaus

## Online Registry App



Die kostenlose Tagungs-App "Online Registry" ist Ihr Begleiter während der Tagung. Damit verpassen Sie keine interessante Sitzung mehr. Mit Ihren Zugangsdaten haben Sie jederzeit Zugriff auf das Tagungsprogramm, Ihren persönlichen Tagungskalender und sämtliche Abstracts. Die Online Registry App können Sie direkt aus dem Google Playstore oder dem Apple App Store kostenlos laden und installieren.

## Arbeitsmedizinische Versorgung I

**Erkenntnisse aus einer mehrstufigen Umsetzungsbegleitung der alternativen bedarfsorientierten arbeitsmedizinischen und sicherheitstechnischen Betreuung in Physiotherapiepraxen**

Klaus Schöne, Anna Hirschmüller, Stephan Letzel

**Qualitätsindikatoren für arbeitsmedizinische Betreuungsangebote. Ein systematisches Review**

Martin Ansgar Horn, Marcial Velasco Garrido, Juliane Holzgräwe-Eichmann, Svea Suraj, Robert Herold, Hanno Hoven, Stefanie Mache, Volker Harth, Alexandra Marita Preisser

**Bedarfe und Bedürfnisse bei der arbeitsmedizinischen Betreuung aus der Perspektive von Kleinst-, kleinen und mittleren Unternehmen**

Svea Suraj, Martin Ansgar Horn, Juliane Holzgräwe-Eichmann, Hanno Hoven, Stefanie Mache, Alexandra Marita Preisser, Marcial Velasco Garrido, Volker Harth, Robert Herold

**PiBaV-Pilotstudie für eine Bedarfsanalyse der zukünftigen arbeitsmedizinischen Versorgung von Kleinst- und Kleinunternehmen in Norddeutschland**

Wibke Körner, Marcial Velasco Garrido, Stefanie Mache, Volker Harth

## Arbeitsmedizinische Versorgung II

**Das erweiterte Vorsorgeangebot zur Früherkennung von Lungenkrebs der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Herausforderungen bei der Umsetzung aus der Perspektive der beteiligten Ärztinnen und Ärzte**

Helena Keller, Felix Greiner, Volker Harth, Jan Heidrich

**Qualitätssicherung in der Arbeitsmedizin – ein neues Modell, von der Selbstevaluierung bis zum Erwerb eines arbeitsmedizinischen Gütesiegels in Österreich**

Karl Hochgatterer, Stefan Koth, Artur Wechselberger

**Entwicklung eines interaktiven Dashboards zur kontinuierlichen Visualisierung arbeitsmedizinischer Daten in einem Großunternehmen der chemischen Industrie**

Matthias Claus, Bärbel Holzwarth, Michael Schuster

**Tele-Arbeitsmedizinische Betreuung von Beschäftigten aus Betrieben der Landwirtschaft, der Forstwirtschaft und des Gartenbaus**

Nina-Christine Keil

**Digitale Anwendungen in der arbeitsmedizinischen Versorgung – Ein Literaturüberblick**

Juliane Holzgräwe-Eichmann, Svea Suraj, Martin Ansgar Horn, Robert Herold, Hanno Hoven, Alexandra Marita Preisser, Marcial Velasco Garrido, Volker Harth, Stefanie Mache



Foto: Thinkstock

Einfach.  
Aktuell.  
Informieren.



**KOSTENLOSER  
NEWSLETTER**

**für alle Akteure in der  
medizinischen Prävention**

- + Branchen-News der Woche
- + Fokus auf Monatsthemen
- + Aus der Wissenschaft für die Praxis
- + Neues von den Verbänden
- + Trendumfragen

Hier geht's zur Anmeldung:  
[www.asu-arbeitsmedizin.com/  
newsletter-anmeldung](http://www.asu-arbeitsmedizin.com/newsletter-anmeldung)

**Gentner**

Arbeitsmedizin | Sozialmedizin | Umweltmedizin

**ASU**

Zeitschrift für medizinische Prävention

# DGAUM-AKADEMIE

5. April 2025

*Buchungen auch  
kurzfristig möglich!*

Im Rahmen der Jahrestagung bietet die DGAUM eine große Auswahl an hochwertigen Online-Seminaren an. Bei Buchung eines Kongress- oder Tagestickets erhalten Sie bis zu 50% Rabatt auf die Seminarpreise. Sie können jedes Seminar aber auch einzeln und unabhängig von einer Kongressteilnahme besuchen. Ihre Teilnahme wird in beiden Fällen mit CME-Punkten zertifiziert.

Die Online-Zugangsdaten werden den Teilnehmenden vorher per E-Mail zugeschickt.

**Tickets unter:** [www.dgaum.de/jahrestagung/](http://www.dgaum.de/jahrestagung/)



© AdobeStock\_vladwel/bearbeitet

## Seminarblock 9:00 – 12:00 Uhr

### Gefahrstoffe und Biomonitoring (CME-Punkte)

**Leitung:** Dr. rer. nat. Dr. med. Bernd Herber, Infraseriv GmbH & Co. Höchst KG

Der Umgang mit Chemikalien oder chemischen Zubereitungen kann im Rahmen der beruflichen Tätigkeit als ubiquitär angesehen werden. Neben der an der Spitze stehenden Chemischen Industrie, werden auch in anderen Gewerken Chemikalien verwendet. Beispiele reichen von Natronlauge (Herstellung von Laugengebäck) bis zu flusssäurehaltigen Zubereitungen (Beizen von Edelstahl-schweißnähten). Im Gegensatz zur Chemischen Industrie, die nicht selten eigene Arbeitsmedizinische Zentren vorhält, stellt die arbeitsmedizinische Betreuung von kleineren Betrieben gerade bezüglich der verwendeten Gefahrstoffe für den bestellten Arzt eine besondere Herausforderung dar. Die Bedeutung der chemischen Gefährdungen in der arbeitsmedizinischen Versorgung wird durch die ArbMedVV verdeutlicht: Im Anhang ist eine große Anzahl an Stoffen aufgeführt, bei denen Pflicht- oder Angebotsvorsorgen veranlasst werden müssen. Zusätzlich verlangt die TRGS 410 („Expositionsverzeichnis bei Gefährdung gegenüber krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorien 1A oder 1B“) vom Unternehmer das Führen eines Katasters für solche Arbeitnehmer, die mit CM(R)-Stoffen beschäftigt sind. Auch im Rahmen dieser Forderung ist eine Beratung durch den Betriebsarzt sinnvoll.

Beim Angebot von „chemischen Untersuchungsanlässen“, stellt sich häufig die Frage nach einem Humanbiomonitoring (HBM). Hinweise zu dessen Durchführung finden sich in der TRGS 903 „Biologische Grenzwerte (BGW)“ oder in der AMR 6.2 „Biomonitoring“. Das Angebot bzw. die adäquate Durchführung eines HBM kann sich hierbei insbesondere als schwierig erweisen, wenn im betreuten Betrieb nur wenige Tage im Jahr eine medizinische Präsenz vorgesehen ist. Im Seminar werden Hinweise gegeben, wie ein HBM im Rahmen der betriebsärztlichen Betreuung organisiert werden kann.

Eine weitere Herausforderung stellt die arbeitsmedizinische Betreuung von besonders zu schützenden Personengruppen, wie schwangere Frauen, stillende Mütter, Jugendliche und leistungsgewandelte Beschäftigte im gefahrstoffverarbeitenden Betrieb, dar. Darüber hinaus ist auch die Organisation der ersten Hilfe eine Aufgabe des Betriebsarztes (ASiG § 3 Abs. 1). Gerade die Organisation der Abarbeitung von Unfällen mit Chemikalien sollte vom Betriebsarzt gut vorbereitet werden, da der öffentliche Rettungsdienst – aus eigener Erfahrung – mit solchen Ereignissen überfordert sein kann.

Im Seminar werden grundlegende Maßnahmen vorgestellt, die als Algorithmen auch für die Ersthelfer eines Unfalls mit Chemikalienbeteiligung umsetzbar sind und die dazu dienen, das Ausmaß bzw. die Schwere einer Verletzung zu begrenzen. Auch im Rahmen von Unfallereignissen, wird auf die Notwendigkeit von HBMMaßnahmen eingegangen, wobei hier besonderer Wert auf Unfälle mit CM(R)-Stoffen gelegt wird, da von der TRGS 410 auch Unfallereignisse (nach Einzelfallbetrachtung) miterfasst werden.

## Künstliche Intelligenz und Arbeit (CME-Punkte)

**Leitung:** Prof. Dr. med. **Susanne Völter-Mahlknecht**, Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Arbeits-, Sozial- und Präventivmedizin

**Referierende:** **Welf Schröter**, Leiter des Forum Soziale Technikgestaltung, DGB Baden-Württemberg  
**Dr. Elisa Clauß**, Referatsleiterin Soziale Sicherung, Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände e. V.  
**Dr. Ulrike Rösler**, Gruppenleiterin Arbeitsgestaltung bei personenbezogenen Dienstleistungen, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)  
**Jan Kuschan**, Abteilung Prozessautomatisierung und Robotik, Fraunhofer Institut Berlin

Willkommen zum Seminar „Künstliche Intelligenz & Arbeit“, das als Vertiefung des von der BAuA konzipierten KI-Symposiums im Rahmen der DGAUM-Jahrestagung gestaltet ist. Im Seminar werden mit Expert:innen die Gestaltungsmöglichkeiten, Chancen und Risiken von Künstlicher Intelligenz im Kontext von Arbeit(sschutz) erläutert und diskutiert sowie anhand von Forschungsprojekten demonstriert und aus verschiedenen Blickwinkeln beleuchtet.

### Programm:

- 09:00 Uhr – Wie sollen wir die sogenannte Künstliche Intelligenz gestalten? (Welf Schröter)
- 09:45 Uhr – Ein Blick in die Praxis: Chancen und Risiken von KI im Arbeitsschutz (Dr. Elisa Clauß)
- 10:30 Uhr – Mensch und Maschine: Aktuelle Forschung zu KI in der Pflege und Perspektiven für den Arbeitsschutz (Dr. Ulrike Rösler)
- 11:15 Uhr – KI und Exoskelette (Jan Kuschan)

## Herausforderungen an Arbeitsmedizinerinnen und -mediziner – Durchführung einer gemeinsamen Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung (CME-Punkte)

**Leitung:** Dr. med. **Rumen Alexandrov**, Fachlicher Leiter Arbeitsmedizin, ASAM praevent, Institut für Arbeitssicherheit, Arbeitsmedizin und Prävention

**Referierende:** **Dipl.-Psych. Andrea Hufnagel**, Leiterin Fachbereich Arbeits- und Gesundheitspsychologie, ASAM praevent, Institut für Arbeitssicherheit, Arbeitsmedizin und Prävention

Es erwartet Sie in diesem Seminar ein Mix aus Fachinput, Selbstreflexion, Austausch in Gruppen und Darstellung der Ergebnisse im Plenum. Nach einem Fachinput zur Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen und zu Beanspruchungen in der Arbeit als Arbeitsmediziner/in werden in Kleingruppen geeignete Maßnahmen zum Umgang mit zentralen Belastungen in der Arbeit als Arbeitsmediziner/in erarbeitet. Die Ergebnisse werden anschließend im Plenum vorgestellt und besprochen.

### Fachinput:

- Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen und Beanspruchungen als Arbeitsmedizinerin/Arbeitsmediziner
- Ermittlung relevanter Belastungen und Erarbeitung von möglichen Maßnahmen
- Blick auf Ressourcen und Stresspuffer in der Arbeit als Arbeitsmedizinerin/Arbeitsmediziner
- Vorstellung von Möglichkeiten der persönlichen Stärkung

### Teilnahmevoraussetzung:

Eine aktive Teilnahme per Kamera und Mikro ist Voraussetzung für die Anmeldung, da das Seminar interaktiv durchgeführt wird.

## Zur Rolle der Arbeitsmedizin in der Früherkennung von Lungenkrebs (CME-Punkte)

*Hinweis:* Seminar beginnt erst um 09:15 Uhr

**Leitung:** Prof. Dr. med. Volker Harth, MPH, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE)

**Referierende:** Prof. Dr. med. Torsten Blum, HELIOS Klinikum Emil von Behring, Potsdam  
Alexandra Centmayer, Gesundheitsvorsorge (GVS), BG ETEM, Augsburg

Lungenkrebs gehört zu den häufigsten und tödlichsten Krebserkrankungen weltweit, und frühzeitige Erkennung kann entscheidend für die Prognose und Lebensqualität der Betroffenen sein. Ein besonderer Fokus wird auf die Rolle der Arbeitsmedizin gelegt, da viele Menschen in Berufen tätig sind, die mit einem erhöhten Risiko für Lungenkrebs verbunden sind. In diesem Seminar möchten wir die verschiedenen Aspekte einer Früherkennung von Lungenkrebs beleuchten. Die DGUV bietet bereits seit 2014 für bestimmte Versicherte mit beruflicher Asbestexposition das erweiterte Vorsorgeangebot EVA-Lunge zur Früherkennung von Lungenkrebs an. Der Status Quo des Angebots wird vorgestellt. Des Weiteren wird das in Entwicklung befindliche nationale Lungenkrebscreening einschließlich der aktuellen Richtlinien, der Screening-Methoden und der Herausforderungen, die mit der Implementierung verbunden sind, präsentiert. Die Arbeitsmedizin hat die Aufgabe, präventive Maßnahmen zu fördern, die Gesundheit der Beschäftigten zu schützen und die Früherkennung von Erkrankungen zu unterstützen. Wir werden diskutieren, wie Arbeitsmedizinerinnen und Arbeitsmediziner neben EVA-Lunge auch in das nationale Screening-Programm integriert werden können und welche Strategien zur Sensibilisierung und Aufklärung der Arbeitnehmenden notwendig sind.

### Programm:

- 09:15 Uhr – Status Quo: EVA-Lunge – Früherkennung von Lungenkrebs im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge und für Versicherte mit anerkannter BK-Nr. 4103 im Lichte der Einführung eines nationalen Lungenkrebscreenings (Alexandra Centmayer)
- Einführung in die Grundlagen der Lungenkrebsfrüherkennung
  - Rückblick auf 10 Jahre EVA-Lunge
- 10:45 Uhr – Pause
- 11:00 Uhr – Einführung eines nationalen Lungenkrebscreenings in Deutschland (Prof. Torsten Blum)
- 11:45 Uhr – Gemeinsame Abschlussdiskussion

## Seminarblock 13:00 – 16:00 Uhr

### Innovationen und Risiken der Berufsdermatologie (CME-Punkte)

**Leitung:** Prof. Dr. med. Susanne Völter-Mahlknecht, Universitätsmedizin Göttingen Institut für Arbeits-, Sozial- und Präventivmedizin

**Referierende:** Prof. Dr. med. Elke Weisshaar, Universitätsklinikum Heidelberg, Sektionsleitung Berufsdermatologie  
Dr. med. Anna Wolfschmidt-Fietkau, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin (IPASUM), Universität Erlangen-Nürnberg  
Dr. med. Michal Gina, Referatsleiter Berufsdermatologie, Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)  
Priv.-Doz. Dr. med. Wobbeke Weistenhöfer, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin (IPASUM), Universität Erlangen-Nürnberg

Herzlich willkommen zum Seminar „Innovationen und Risiken in der Berufsdermatologie“! Gewinnen Sie neue Einblicke in die Berufsdermatologie sowie in die Gefahren von Flusssäure für die Haut und entdecken Sie die S2k-Leitlinie zu beruflichen Hautmitteln. Ergründen Sie mit uns, wann Handschuhe wirklich schützen oder Risiken bergen, und erfahren Sie mehr über relevante neue Erkenntnisse im betriebsärztlichen und arbeitsmedizinischen Kontext.

Fortsetzung:

**Programm:**

- 13:00 Uhr – Neues aus der Berufsdermatologie (*Prof. Elke Weisshaar*)  
 13:45 Uhr – Flusssäure-Exposition in einem Humanhaut-ex-vivo-Modell – Prüfung unterschiedlicher Dekontaminationsstrategien und Implikationen für Erste-Hilfe-Maßnahmen in der Praxis (*Dr. Anna Wolfschmidt-Fietkau*)  
 14:30 Uhr – Die neuen S2k-Leitlinien- „Berufliche Hautmittel“ in der arbeitsmedizinischen Praxis (*Dr. Michal Gina*)  
 15:15 Uhr – Handschuhe – Schutz oder Risikofaktor? (*Priv.-Doz. Dr. Wobeke Weistenhöfer*)  
 16:00 Uhr – Ende

## Arbeitszeit gesund und sicher gestalten: Neue Arbeitszeitmodelle anhand von Best-Practice-Beispielen (CME-Punkte)

**Leitung:** Prof. Dr. med. Volker Harth, MPH, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE)

**Referierende:** Dr. Nils Backhaus, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund  
 Priv.-Doz. Dr. Johannes Gärtner, XIMES GmbH, Wien  
 Dr. Christine Watrinet, ars serendi GmbH, Böblingen

Mit dem Wandel der Arbeitswelt und der Flexibilisierung der Arbeitszeit stehen Unternehmen und Beschäftigte neuen Herausforderungen. Entsprechend spielt die menschengerechte Arbeitszeitgestaltung eine wichtige Rolle für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – insbesondere für Beschäftigte mit zeit- und ortsflexibler Arbeit oder atypischen Arbeitszeiten. Erfahren Sie in diesem Seminar mehr über den wissenschaftlichen Stand zu neuen und gesunden Arbeitszeitmodellen. Anhand von Best-Practice-Beispielen werden innovative Ansätze beleuchtet, wie gesunde Arbeitszeitgestaltung gelingen kann. Zudem werden wir die Herausforderungen und Chancen diskutieren, die mit der Implementierung solcher Modelle verbunden sind. Lassen Sie uns gemeinsam erkunden, wie wir eine gesunde Work-LifeBalance schaffen können, die sowohl den Unternehmen als auch den Mitarbeitenden zugutekommt!

**Programm:**

- 13:00 Uhr – Begrüßung und Einführung  
 13:15 Uhr – Länger, kürzer, flexibler? Wissenschaftliche Grundlagen sicherer und gesunder Arbeitszeitgestaltung (*Dr. Nils Backhaus*)  
 14:00 Uhr – Best-Practice-Beispiele für eine gesunde und sichere Arbeitszeitgestaltung:  
 Gleitelemente in die Schichtarbeit, Arbeitszeit im Handel, ... integrieren (*Priv.-Doz. Dr. Johannes Gärtner*)  
 Vollzeitnahe Arbeitszeitumfänge oder Teilzeit in Schichtarbeit (*Dr. Christine Watrinet*)  
 15:30 Uhr – Gemeinsame Abschlussdiskussion  
 16:00 Uhr – Ende

### Online Registry App



Die kostenlose Tagungs-App "Online Registry" ist Ihr Begleiter während der Tagung. Damit verpassen Sie keine interessante Sitzung mehr. Mit Ihren Zugangsdaten haben Sie jederzeit Zugriff auf das Tagungsprogramm, Ihren persönlichen Tagungskalender und sämtliche Abstracts. Die Online Registry App können Sie direkt aus dem Google Playstore oder dem Apple App Store kostenlos laden und installieren.

# Öffentliche und kostenlose Veranstaltungen

Die Veranstaltungen können online kostenlos belegt werden. Die Zugangslinks finden Sie unter [www.dgaum.de/jahrestagung](http://www.dgaum.de/jahrestagung)



## Arbeitsmedizinisches Kolloquium der DGUV: Stäube am Arbeitsplatz

Eine Veranstaltung der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)



**Zeit:** 2. April 2025 – 14:30 bis 17:15 Uhr

**Raum:** Hörsaal 33 und online

**Vorsitz:** Prof. Thomas Behrens und Dr. Anette Wahl-Wachendorf

14:30 Uhr – **Begrüßung/Moderation** (Prof. Thomas Behrens)

14:35 Uhr – **Stäube am Arbeitsplatz** (Dr. Markus Mattenkloft)

15:00 Uhr – **Staubige Angelegenheit – Wirkmechanismen und gesundheitliche Folgen von Stäuben** (Prof. Julia Krabbe)

15:25 Uhr – **Pause**

15:45 Uhr – **Advanced Materials – droht ein neues Asbest?** (Dr. Rolf Packroff)

16:10 Uhr – **Neues aus dem BK-Recht** (Prof. Thomas Kraus)

16:35 Uhr – **Effektive Maßnahmen zum Schutz vor Stäuben für die Praxis** (Norbert Kluger)

17:00 Uhr – **Schlusswort** (Prof. Thomas Behrens)

## Sektorverbindende Versorgung mit der Arbeitsmedizin

Symposium der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM) e. V.



**Zeit:** 4. April 2025 – 10:00 bis 11:30 Uhr

**Raum:** Hörsaal 32 und online

**Vorsitz:** Prof. Thomas Kraus (Präsident DGAUM) und Dr. Thomas Nessler (Hauptgeschäftsführer DGAUM)

10:00 Uhr – **Begrüßung und Einführung** (Thomas Kraus und Thomas Nessler)

10:10 Uhr – **Impulse aus der Praxis zur sektorverbindenden Zusammenarbeit mit der Arbeitsmedizin im Bereich der Prävention**

- Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Prof. Markus van der Giet, Deutsche Hochdruck-Liga e. V.)
- Psychische Erkrankungen (Prof. Steffi Riedel-Heller, Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde e. V.)
- Hauterkrankungen (Prof. Christoph Skudlik, Deutsche Dermatologische Gesellschaft e. V.)
- Atemwegserkrankungen (Prof. Wolfram Windisch, Deutsche Atemwegsliga und Prof. Alexandra Preisser, Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e. V.)
- Allergien (Prof. Monika Raulf, Deutsche Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie e. V.)
- Diabetes (Dr. Kurt Rinnert, Deutsche Diabetes-Stiftung)
- Ernährung (Dr. Young Hee Lee-Barkey, Herz- und Diabeteszentrum NRW)
- Schmerzen (Prof. Frank Petzke, Deutsche Schmerzgesellschaft e. V.)
- Rheuma (Rotraut Schmale-Grede, Deutsche Rheuma-Liga Bundesverband e. V.)
- Muskel-Skelett-Erkrankungen (Prof. Thomas Auhuber, Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e. V.)

11:00 Uhr – **Diskussion im Plenum** (Prof. Thomas Kraus, DGAUM, Susanne Liebe, VDBW, Silke Kretzschmar, BsAfb)

11:30 Uhr – **Ende**

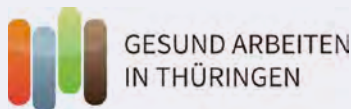
# Öffentliche und kostenlose Veranstaltungen

Die Veranstaltungen können online kostenlos belegt werden. Die Zugangslinks finden Sie unter [www.dgaum.de/jahrestagung](http://www.dgaum.de/jahrestagung)



## Betriebliche Prävention und Gesundheitsförderung für KKMU: Erfolgreich im Netzwerk

Eine Veranstaltung des Projekts „Gesund arbeiten in Thüringen (GAIT)“ von DGAUM und BARMER



- Zeit:** 4. April 2025 – 14:15 bis 15:45 Uhr
- Raum:** Hörsaal 32 und online
- Vorsitz:** Prof. Thomas Kraus, Präsident DGAUM  
Dr. Thomas Nesseler, Hauptgeschäftsführer DGAUM

- 14:15 Uhr – **Begrüßung/Moderation**  
(Prof. Thomas Kraus, Präsident DGAUM, Dr. Thomas Nesseler, Hauptgeschäftsführer DGAUM)
- 14:20 Uhr – **Grußwort Projekt-Schirmherrin: Bedeutung GAIT für Thüringen (Videobotschaft)**  
(Katharina Schenk, Thüringer Ministerin für Soziales, Gesundheit, Arbeit und Familie)
- 14:25 Uhr – **Bedeutung GAIT für die Umsetzung Präventionsgesetz aus Sicht der GKV**  
(Simone Schwering, stellv. Vorstandsvorsitzende BARMER)
- 14:35 Uhr – **Arbeitsmedizinische und sozialrechtliche Rahmenbedingungen des Modellvorhabens „GAIT“: Betriebliche Prävention und Gesundheitsförderung zwischen Arbeitsschutz und Präventionsgesetz**  
(Prof. Stephan Letzel, DGAUM)
- 14:45 Uhr – **Betriebliche Prävention und Gesundheitsförderung für KKMU gestalten: Netzwerke bilden und in Netzwerken erfolgreich arbeiten – Vorstellung des modularen Präventionsbaukastens** (Prof. Hans Drexler, DGAUM)
- 14:55 Uhr – **Erfahrungen aus der Projektlaufzeit: Positives, Negatives, Lösungen für die Zukunft**  
(Birgit Dziuk, Landesgeschäftsführerin Thüringen, BARMER)
- 15:10 Uhr – **Offene Podiumsdiskussion mit Einbindung Referierende, Auditorium und Online-Teilnehmende**  
(Rita Hacke, Referatsleiterin im Thüringer Ministerium für Soziales, Gesundheit, Arbeit und Familie, Dr.-Ing. Kerstin Ziemer, Thüringer Landesamt für Verbraucherschutz [online])
- 15:45 Uhr – **Verabschiedung**

# Öffentliche und kostenlose Veranstaltungen

Die Veranstaltung kann online kostenlos belegt werden. Den Zugangslink finden Sie unter [www.dgaum.de/jahrestagung](http://www.dgaum.de/jahrestagung)



## Webinar: Prävention und Therapie des Bluthochdrucks

Eine Veranstaltung der Deutschen Hochdruckliga e. V.



**Zeit:** 5. April 2025 – 13:00 bis 16:00 Uhr

**Wiss. Leitung:** Prof. Dr. med. Markus van der Giet  
(Charité – Universitätsmedizin Berlin; Vorstandsvorsitzender der Deutschen Hochdruckliga e. V. DHL®)

**Referierende:** Priv.-Doz. Dr. med. Alexander Reshetnik (Charité – Universitätsmedizin Berlin)  
Prof. Dr. med. Christian Ott (Klinikum Nürnberg)  
Prof. Dr. med. Markus van der Giet (Charité – Universitätsmedizin Berlin)

Rund 20–30 Millionen Menschen in Deutschland haben Bluthochdruck. Die Deutsche Hochdruckliga setzt sich dafür ein, dass möglichst viele Betroffene von ihrer Krankheit erfahren und möglichst viele gute Werte erreichen. Sie spricht regelmäßig mit Politikern und Organisationen, fördert Forschungsprojekte, unterstützt Ärzte und klärt die Bevölkerung auf. Nutzen Sie in dieser Onlineveranstaltung die Gelegenheit, sich über Aspekte der Prävention und Therapie arterieller Hypertonie zu informieren und mit den Referierenden zu diskutieren. Die Teilnahme ist kostenlos.

Im ersten Teil werden die Epidemiologie, Ursachen und praxisnah die heutige korrekte Diagnostik des Bluthochdrucks dargestellt (Praxisblutdruckmessung und auch Heimblutdruckmessung). Im zweiten Teil werden Risikofaktoren, die mögliche Prävention und auch die Ergreifung von Allgemeinmaßnahmen im Alltag präsentiert. Zum Abschluss werden die aktuellen Blutdruckzielwerte und eine rationale pharmakologische Therapie, auch in einer komplizierten Bluthochdrucksituation vorgestellt. Alle Vorträge werden mit praktischen Beispielen auch fallorientiert dargestellt.

### Programm

- 13:00 Uhr – **Begrüßung und Einführung**  
(Prof. Markus van der Giet, Charité – Universitätsmedizin Berlin)
- 13:15 Uhr – **Epidemiologie, Ursachen und Diagnostik des Bluthochdrucks**  
(Priv.-Doz. Dr. Alexander Reshetnik, Charité – Universitätsmedizin Berlin)
- 14:00 Uhr – **Risikofaktoren, Prävention und Allgemeinmaßnahmen**  
(Prof. Christian Ott, Klinikum Nürnberg)
- 14:45 Uhr – **Blutdruckzielwerte und rationale pharmakologische Therapie**  
(Prof. Markus van der Giet, Charité – Universitätsmedizin Berlin)
- 15:30 Uhr – **Gemeinsame Abschlussdiskussion**
- 16:00 Uhr – **Ende**

**Jetzt neu!**  
Die digitale Sehtest-  
Assistentin SOPHIA  
in 23 Sprachen.

**Kopfhörer**

- Instruktionen werden über Kopfhörer vermittelt.
- geringe Fehlerquote durch besseres Verständnis.

**Drehknopf**

- der Drehknopf dient für die Eingabe der Probandenantworten.



**SOPHIA**

Ihre Unterstützung im Berufsalltag.  
Sie leitet Ihre Probanden selbstständig in  
den gewünschten Untersuchungen an –  
ohne Ihre Anwesenheit.



Einfach **noch** besser testen.



**OPTOVIST<sup>II</sup>**

optional mit dem Add-on SOPHIA:  
inkl. Kontrast- und Dämmerungs-  
sehtest, orientierende Gesichts-  
feldprüfung mit 40 Leuchtdioden,  
Höhenverstellung bis 62 cm,  
WLAN, Bluetooth u.v.a.m.



**PERIVIST<sup>COMPACT II</sup>**

für mobilen und stationären Einsatz:  
inkl. Befundhotline, robuste Bauwei-  
se für den mobilen und stationären  
Einsatz, DOG-konform, einfache  
Bedienung, Befundausdruck mit  
fotografischer Dokumentation des  
Probandenauges.



**CORPORAL<sup>PLUS</sup>**

für die Verkehrsmedizin:  
jetzt mit acht nach FeV zertifizierten  
Testverfahren, Hogrefe-Schnittstelle  
und fachlicher Rund-um-Betreuung.

**Kompetenz für die Arbeits- und Verkehrsmedizin.**

Haben Sie Fragen oder benötigen  
ein Angebot? Wir stehen Ihnen  
jederzeit telefonisch oder per Mail  
zur Verfügung.

Telefon +49 81 42/4 48 57-60  
E-Mail: [sales@vistec-ag.de](mailto:sales@vistec-ag.de)  
[www.vistec-ag.de](http://www.vistec-ag.de)

# NEUES ZUM IMPFFEN – AUS THEORIE UND PRAXIS

am 30. April 2025, 17:00 bis 19:30 Uhr  
Die Teilnahme ist kostenlos.



\*Das Webinar wird in Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e. V. durchgeführt.

Mit rund 46 Mio. Erwerbstätigen in Deutschland stellt die Arbeitswelt das größte Präventionssetting im Gesundheitsbereich dar. Dabei gewinnen Schutzimpfungen am Arbeitsplatz zunehmend an Bedeutung: Niederschwellige Angebote helfen, Impflücken zu schließen, Infektionskrankheiten einzudämmen und gleichzeitig die Arbeitsfähigkeit der Beschäftigten zu erhalten. Das Webinar widmet sich diesem Thema in Theorie und Praxis. Erfahren Sie mehr über die Arbeit des Nationalen Aktionsbündnisses Impfen (NABI) und Neues zu praxisrelevanten Fragestellungen, wie dem Umgang mit vulnerablen Personengruppen oder den Abrechnungsmöglichkeiten von Impfleistungen als Betriebsarzt/Betriebsärztin. Diskutieren Sie gemeinsam mit unseren Referenten\*innen und teilnehmenden Kolleginnen und Kollegen.

## Über diese Themen informieren und diskutieren unsere Fachreferierenden:

- Das Nationale Aktionsbündnis Impfen (NABI) – Ziele, Wege, Akteure
- Impfungen – Arbeitsmedizinische Prävention
- Impfen von chronisch Erkrankten und Schwangeren am Arbeitsplatz
- Impfen im Betrieb: Die Gefährdungsbeurteilung als Grundlage zur Ermittlung des Kostenträgers. Wie rechne ich als Betriebsarzt/Betriebsärztin ab?



Hier mehr erfahren und anmelden  
[www.asu-arbeitsmedizin.com/webinare](http://www.asu-arbeitsmedizin.com/webinare)

**DGAUM**  
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR  
ARBEITSMEDIZIN UND UMWELTMEDIZIN

Arbeitsmedizin | Sozialmedizin | Umweltmedizin  
**ASU**  
Zeitschrift für medizinische Prävention

# Keynote Speaker

## Künstliche Intelligenz für eine sichere und gesunde Arbeitswelt

**Zeit:** 2. April 2025 – 14:00 bis 14:30 Uhr

**Raum:** Hörsaal 32/Online 2

**Redner:** **Prof. Dr. phil Lars Adolph**, Wissenschaftlicher Leiter Fachbereich 2 Produkte und Arbeitssysteme, Koordinator KI-Forschung, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Dir. u. Prof. Dr. phil. Lars Adolph, geboren 1969, studierte Psychologie und Arbeitswissenschaft an der Ruhr Universität Bochum und promovierte dort. Im Anschluss forschte und beriet er im Bereich komplexer Arbeitssysteme in Risiko-Industrien. Zwischen 2004 und 2009 leitete Lars Adolph den Bereich Human Factors & Occupational Health einer internationalen Prüf- und Beratungsgesellschaft. Dann wechselte er in die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin und leitete dort die Fachgruppe Human Factors & Ergonomie. Seit 2013 ist er wissenschaftlicher Leiter des Fachbereichs Produkte und Arbeitssysteme, Koordinator für die KI-Forschung der BAuA und u. a. Mitglied des DIN Strategiekreises Focus.digital.



© BAuA

## Arbeiten mit Krankheiten/Working with Poor Health

**Zeit:** 3. April 2025 – 13:30 bis 14:00 Uhr

**Raum:** Hörsaal 32/Online 2

**Rednerin:** **Prof. Dr. Frederieke Schaafsma MD PhD**, Occupational Health Physician, Department of Public & Occupational Health, Outpatient Clinic for Occupational Medicine, Amsterdam UMC

Frederieke Schaafsma ist seit 2020 Medical Director of the Outpatient Clinic for Health and Work an der Amsterdam University Medical Center. Der Fokus ihrer Forschung liegt auf der Prävention von arbeitsbedingten Erkrankungen und der Vermeidung von langfristiger krankheitsbedingter Arbeitsunfähigkeit. Einen besonderen Schwerpunkt legt Frederike Schaafsma dabei auf kognitive Probleme bei Arbeitnehmenden mit chronischen Gesundheitszuständen, stressbedingten sowie substanzinduzierten Gesundheitsproblemen.



© Anja Robertus

## Sektorverbindende Versorgung mit der Arbeitsmedizin

**Zeit:** 4. April 2025 – 13:30 bis 14:00 Uhr

**Raum:** Hörsaal 32/Online 1

**Redner:** **Dr. med. Klaus Reinhardt**, Präsident der Bundesärztekammer

Dr. Klaus Reinhardt ist seit 2019 Präsident der Bundesärztekammer und des Deutschen Ärztetages. Er ist Ratsmitglied des Weltärztebundes. Geboren 1960 in Bonn, studierte Dr. Reinhardt Medizin an der Universität Padua in Italien, wo er 1990 sein Staatsexamen erfolgreich absolvierte. Dr. Reinhardt ist niedergelassener Facharzt für Allgemeinmedizin und trat 1993 in die elterliche Hausarztpraxis in Bielefeld ein. Seit 2005 ist Dr. Reinhardt Vizpräsident der Landesärztekammer Westfalen-Lippe, 2011 wurde er zum Vorsitzenden des Hartmannbundes ernannt.



© Hoffotografen

# Rahmenprogramm

## Führung im Engels-Haus

**Mittwoch, 2. April 2025, 9:00 – 10:00 Uhr**

Im Engels-Haus atmet der Geist einer großen historischen Persönlichkeit: Friedrich Engels (1820-1895). Die Dauerausstellung zu Leben und Werk von Friedrich Engels stellt den Fabrikantensohn aus Barmen als einen echten Allrounder vor: Philosoph, Gesellschaftskritiker, Historiker, Journalist, kommunistischer Revolutionär, Militärexperte, Weltbürger. Die Führung dauert ca. 60 Minuten.

**Ort:** Engelsstraße 10, 42283 Wuppertal

**Kosten:** 4,- Euro pro Person (ohne Shuttleservice)



© Nadi2018/Wikipedia

## Get-Together

**Mittwoch, 2. April 2025, ab 20:00 Uhr**

Zum Ausklang des ersten Kongresstages laden wir zu einem Get-Together ein. Nutzen Sie die Gelegenheit, sich in entspannter Atmosphäre mit Kolleginnen und Kollegen auszutauschen. Ein herzliches Dankeschön geht an RG Gesellschaft für Information und Organisation mbH, die für das leibliche Wohl sorgt.

**Ort:** Bergische Universität Wuppertal, Campus Griffenberg, Foyer Gebäude K

**Kosten:** kostenfrei, mit Anmeldung



© rob z-stock.adobe.com

## Kongress-Party

**Donnerstag, 3. April 2025 ab 18:30 Uhr**

Genießen Sie den Abend in den besonderen Räumlichkeiten der Alten Glaserei. Für Ihr leibliches Wohl ist mit Speisen und Getränken gesorgt, ebenso für die musikalische Unterhaltung. Egal ob Sie das Tanzbein schwingen oder inspirierende Gespräche führen möchten – es ist garantiert für jeden etwas dabei.

**Ort:** Alte Glaserei, Juliusstraße 12, 42105 Wuppertal

**Kosten:** 95,- Euro pro Person inkl. Speisen und Getränke



© WoGi-stock.adobe.com

## Bewegungsprogramm

Dass körperliche Aktivität für die Gesundheit wichtig ist, ist unumstritten. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen zudem, dass auch lange Sitzzeiten mit einem erhöhten Risiko für chronische Erkrankungen und erhöhter Mortalität assoziiert sind. Daher ist es aus primärpräventiver Sicht unabdingbar, lange Sitzzeiten durch freie Steh- oder kurze Bewegungsphasen zu unterbrechen.

Prof. Dr. Pavel Dietz von der Universitätsmedizin Mainz hat auch in diesem Jahr wieder ein inspirierendes Bewegungsprogramm für Sie zusammengestellt.



© master1305-stock.adobe.com

# Betriebsbegehungen

Im Rahmen der Betriebsbegehungen gewinnen Sie spannende Einblicke in die arbeitsmedizinische Praxis verschiedener Unternehmen aus der Region um Wuppertal. Da nur eine begrenzte Anzahl an Plätzen zur Verfügung steht, ist eine verbindliche Anmeldung mit der Kongressregistrierung erforderlich. Die Kosten betragen 45,-Euro pro Person (inkl. Shuttleservice).

## Einlagenmanufaktur Mergel & Sohn GmbH

Die Mergel & Sohn GmbH ist seit 65 Jahren auf die Versorgung im Hilfsmittelbereich sowie auf den Vertrieb von PSA-Artikeln spezialisiert. Sie bietet Einlagen, Bandagen, Orthesen sowie Kompressionsstrümpfe sowohl für den Berufs-, Sport- und Freizeitbedarf als auch speziell für den Bereich der Arbeitssicherheit an.

Durchlaufen Sie den gesamten Prozess der individuellen Einlagenfertigung – von A wie Aufklärung bis Z wie Zentralfertigung. Sie werden dabei den Schulungsraum, den Maßraum, die Auftragsfertigung und die Werkstatt besichtigen.



**Termin:** Mittwoch, 2. April 2025  
14:00– 17:30 Uhr

**Ort:** Hardt 81  
40764 Langenfeld

**Kosten:** 45,- Euro inkl. Shuttleservice

## Axalta Coating Systems Germany GmbH & Co.KG

Axalta Coating Systems ist ein weltweit führendes Unternehmen, das sich auf die Entwicklung Produktion von Flüssig- und Pulverlacken spezialisiert hat. Am Standort Wuppertal stellen 2.000 Beschäftigte jährlich 90.000 Tonnen Flüssiglack und Beschichtung her, vor allem für die Automobilindustrie.

Im Rahmen der Betriebsbegehung erfahren Sie mehr über die arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen (G33 „Kontakt mit aromatischen Nitroverbindungen“ und G46 „Belastung des Muskel- und Skelettsystems“). Außerdem steht das Thema Kontamination mit toxischen Chemikalien am Beispiel Kresol und Ergonomie auf dem Programm.



**Termin:** Donnerstag, 3. April 2025  
08:15– 11:30 Uhr

**Ort:** Märkische Straße 243  
42281 Wuppertal

**Kosten:** 45,- Euro inkl. Shuttleservice

# Betriebsbegehungen

## Werkstätten der Wuppertaler Schwebbahn

Die berühmte Schwebbahn ist das Wahrzeichen der Stadt Wuppertal. Seit der ersten Probefahrt im Jahr 1898 gilt die Bahn als ein Meisterwerk der Ingenieurskunst. Heute wird die Schwebbahn von rund 80.000 Menschen täglich benutzt und ist eine beliebte Touristenattraktion.

Die Tour startet mit einem kurzen Film zur Geschichte der Schwebbahn. Bei der anschließenden Führung durch die Wagenhalle und die Werkstatt werden die Technik der Fahrzeuge und die Schienentechnik erklärt. Sie erhalten einen exklusiven



Blick hinter die Kulissen, weil dieser Bereich für die Öffentlichkeit nicht zugänglich ist. Daher sind Fotos nur nach Rücksprache vor Ort und ausschließlich für die private Nutzung erlaubt.

WIR SIND  
WEGBEREITER **WSW.**

**Termin:** Donnerstag, 3. April 2025  
14:30 – 17:00 Uhr

**Ort:** Vohwinkeler Straße 22  
42329 Vohwinkel

**Kosten:** 45,- Euro inkl. Shuttleservice

## Müllverbrennungsanlage Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH

Die AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH Wuppertal kümmert sich um die haushaltsnahe Abfallsammlung in Wuppertal und in ihrer Thermischen Abfallbehandlungsanlage (TAB) am Betriebsstandort Korzert um die Entsorgung der Siedlungsabfälle. Die TAB ist täglich rund um die Uhr in Betrieb und sorgt für eine energetische und damit umweltfreundliche Verwertung. Dabei wird Fernwärme und Strom erzeugt.

Die Besucher/innen sehen bei der Tour den Weg des Mülls in einer Thermischen Abfallbehandlungsanlage: Sie sehen die Verwiegung und Eingangskontrolle, den Müllbunker und Kran sowie die Verbrennung im Kessel. Anschließend erfolgt eine



Besichtigung des Turbinenhauses sowie der Wasserstoff-Anlage. Ein weiterer Programmpunkt ist ein Besuch im Leitstand der Anlage.

**AWG**

**Termin:** Freitag, 4. April 2025  
08:30 – 10:45 Uhr

**Ort:** Korzert 15  
42649 Wuppertal

**Kosten:** 45,- Euro inkl. Shuttleservice

# Kooperationspartner

Die DGAUM bedankt sich für die freundliche Unterstützung bei allen Kooperationspartnern:



**BUNDESWEHR**



## Impressum

Eine Sonderpublikation von DGAUM und ASU

### Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM)

Schwanthalerstraße 73 b, 80336 München  
 Telefon: +49 (0) 89 / 33 03 96-0  
 Telefax: +49 (0) 89 / 33 03 96-13  
 E-Mail: [gs@dgaum.de](mailto:gs@dgaum.de)  
 Internet: [www.dgaum.de](http://www.dgaum.de)

### Verantwortlich im Sinne des Presserechts (V.i.S.d.P.)

Prof. Dr. med. Thomas Kraus (Präsident DGAUM)  
 Dr. phil. Thomas Nesseler (Hauptgeschäftsführer DGAUM)

### Redaktion

Berit Kramer und Nicole Zubayr (DGAUM)

## Verlag

Alfons W. Gentner Verlag GmbH & Co. KG  
 Forststraße 131, 70193 Stuttgart  
 Postfach 10 17 42, 70015 Stuttgart  
 E-Mail: [asu@asu-arbeitsmedizin.com](mailto:asu@asu-arbeitsmedizin.com)  
 Internet: [www.asu-arbeitsmedizin.com](http://www.asu-arbeitsmedizin.com)

## Anzeigenleitung

Axel Hollenbach  
 E-Mail: [Hollenbach@gentner.de](mailto:Hollenbach@gentner.de)

## Bildquelle Titelseite

© GettyImages/ Greentomato

## Grafische Gestaltung

Feuchter Verlagsservice, Elmstein  
 GreenTomato GmbH, Stuttgart

# Aussteller und Sponsoren

Die DGAUM bedankt sich für die freundliche Unterstützung bei allen Ausstellern und Sponsoren:

**Alfons W. Gentner Verlag  
GmbH & Co. KG**  
[www.gentner.de](http://www.gentner.de)

**Gentner**

**Azett GmbH & Co. KG**  
[www.azett.de](http://www.azett.de)  
Betrag: 1990,00 Euro

**AZETT**  
SAUBER MIT SYSTEM  
SYSTEMATICALLY CLEAN

**Bavarian Nordic GmbH**  
[www.bavarian-nordic.com](http://www.bavarian-nordic.com)  
Betrag: 2421,00 Euro

**BAVARIAN NORDIC**

**Berufsgenossenschaft für  
Gesundheitsdienst und  
Wohlfahrtspflege**  
[www.bgw-online.de](http://www.bgw-online.de)  
Betrag: 1990,00 Euro

**BGW**  
Berufsgenossenschaft  
für Gesundheitsdienst  
und Wohlfahrtspflege

**BioNTech Europe GmbH**  
[www.biontec.com/de](http://www.biontec.com/de)  
Betrag: 2690,00 Euro

**BIONTECH**

**Boehringer Ingelheim  
Pharma GmbH & Co. KG**  
[www.boehringer-ingelheim.com](http://www.boehringer-ingelheim.com)  
Betrag: 6741,50 Euro

**Boehringer  
Ingelheim**

**Bundesanstalt für Arbeitsschutz  
und Arbeitsmedizin (BAuA)**  
[www.baua.de](http://www.baua.de)  
Betrag: 2961,00 Euro

**ba u a :**  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz  
und Arbeitsmedizin

**Bundesverband der Asbestose  
Selbsthilfegruppen e. V.**  
[www.asbestserkrankungen.de](http://www.asbestserkrankungen.de)  
Betrag: 0,00 Euro

**Asbestose  
Selbsthilfegruppe**

**Bundesinstitut für öffentliche  
Gesundheit, Referat Infektions-  
schutz**  
[www.bioeg.de](http://www.bioeg.de)  
Betrag: 3790,00 Euro

**Bundesinstitut für  
Öffentliche Gesundheit**

**CompuGroup Medical  
Deutschland AG,**  
[www.cgm.com](http://www.cgm.com)  
Betrag: 3059,70 Euro

**CGM HSM**  
Health & Safety Management

**CRM Centrum für  
Reisemedizin GmbH**  
[www.crm.de](http://www.crm.de)  
Betrag: 1990,00 Euro

**CRM** Centrum für  
Reisemedizin

**Dermanostic GmbH**  
[www.dermanostic.com](http://www.dermanostic.com)  
Betrag: 1999,00 Euro

**dermanostic**  
Hautarzt per App.

**Diabetesnetz Deutschland**  
[www.diabetesnetz.info](http://www.diabetesnetz.info)  
Betrag: 1999,00 Euro

**Diabetesnetz  
Deutschland**  
gemeinsam gesünder

**EnVita.one GmbH**  
[www.envita.one](http://www.envita.one)  
Betrag: 3290,00 Euro

**EnVita.one**

**ERGODAT GmbH**  
[www.ergodat.de](http://www.ergodat.de)  
Betrag: 2540,00 Euro

**ERGODAT**  
ERGONOMISCHE LÖSUNGEN FÜR ARZT UND BETRIEB

**EXPLORIS Health AG**  
[www.explorishealth.com](http://www.explorishealth.com)  
Betrag: 2418,00 Euro

**EXPLORIS**

**Herwe GmbH**  
[www.herwe.de](http://www.herwe.de)  
 Betrag: 1990,00 Euro



**Peter Greven Physioderm GmbH**  
[www.pgp-hautschutz.de](http://www.pgp-hautschutz.de)  
 Betrag: 2555,50 Euro



**GlaxoSmithKline GmbH & Co. KG**  
[www.glaxosmithkline.de](http://www.glaxosmithkline.de)  
 Betrag: 2421,00 Euro



**Sanofi-Aventis Deutschland GmbH**  
[www.sanofi.de](http://www.sanofi.de)  
 Betrag: 2690,00 Euro



**Guido Lysk Karriere und Managementberatung GmbH**  
[www.docatwork.de](http://www.docatwork.de)  
 Betrag: 1990,00 Euro



**SC Johnson Professional GmbH**  
[www.scjp.com](http://www.scjp.com)  
 Betrag: 2690,00 Euro



**Hörluchs Gehörssysteme GmbH & Co. KG**  
[www.docatwork.de](http://www.docatwork.de)  
 Betrag: 1900,00 Euro



**Seqirus GmbH**  
[www.seqirus.de](http://www.seqirus.de)  
 Betrag: 7349,00 Euro



**MARTOR KG**  
[www.martor.com](http://www.martor.com)  
 Betrag: 1990,00 Euro



**Takeda Pharma Vertrieb GmbH & Co. KG**  
[www.takeda.com](http://www.takeda.com)  
 Betrag: 7890,00 Euro



**Medisoft GmbH**  
[www.medisoft.de](http://www.medisoft.de)  
 Betrag: 3290,00 Euro



**Vertinex GmbH**  
[www.vertinex.de](http://www.vertinex.de)  
 Betrag: 2690,00 Euro



**Nobite GmbH**  
[www.nobite.com](http://www.nobite.com)  
 Betrag: 1081,50 Euro



**Vistec AG**  
[www.vistec-ag.de](http://www.vistec-ag.de)  
 Betrag: 2421,00 Euro



**Paul Voormann GmbH**  
[www.paul-voormann.de](http://www.paul-voormann.de)  
 Betrag: 2142,00 Euro



# Autorinnen und Autoren

- Adam, Sophia Helen  
Adolph, Lars  
Afamefuna, Kim  
Al-Naami, Farid  
Alberti, Mathias  
Albertine, Ruth  
Alsaleh, Rasha  
Angerer, Florian  
Angerer, Peter  
Anhäuser, Lea  
Anselm-Weber, Julia  
Apolinário-Hagen, Jennifer  
Arling, Viktoria  
Arnold, Lisa  
Arnone, Mario  
Augustin, Jobst  
Aupers, Solveig  
Auweiler, Lisa  
Awad, George
- Backhaus, Claus  
Bader, Michael  
Balzer, Alexandra  
Bardey, Janine  
Barnekow, Tiana  
Barton, Alexander  
Bartsch, Rüdiger  
Bau, Jessica  
Bauer, Andrea  
Baumgärtner, Moritz  
Bechtel, Jonathan  
Becker, Jan  
Becker, Ruth  
Behrens, Thomas  
Belting, Kerstin  
Belz, Lukas  
Bentz, Philipp  
Bergmann, Steffi  
Berkhauer, Katarina  
Bertram, Jens  
Beutel, Till  
Bieler, Luise  
Bierwirth, Elena  
Blaszkevicz, Meinolf  
Böckelmann, Irina  
Bodewein, Lambert  
Bolm-Audorff, Ulrich  
Borchart, Daniela  
Bormuth, Rainer  
Borowitzki, Gerda  
Boß, Leif  
Braun, Lydia  
Braun, Theresa  
Bredereck, Bettina  
Brefeld, Tabea Alana
- Brehmer, Luis Phillip  
Brenner, Julia  
Brik, Alexander  
Brinkmann, Britta  
Brinkmann, Folke  
Bröde, Peter  
Brown, Lorna  
Brozat, Maximilian  
Brückner, Hanna  
Brüning, Thomas  
Bullock, Ben  
Bünger, Jürgen  
Burek, Katarzyna  
Burgess, Stephanie  
Burian, Julia  
Burr, Hermann  
Buruck, Gabriele  
Buß, Antonia
- Campos, Sarah  
Capellino, Silvia  
Casjens, Swaantje  
Christoforou, Rania  
Clarenbach, Claudia  
Claus, Maren  
Claus, Matthias  
Conrad, Ines  
Czibor, Christina
- Damerau, Lukas  
Darius, Sabine  
Dechent, Dagmar  
Deibert, Peter  
Dengler, Dorothee  
Deptolla, Zita  
Dhumal, Rachil-Anil  
Dickob, Clemens  
Dicks, Theresa  
Diebig, Mathias  
Diehl, Elisabeth  
Dietrich, Christopher  
Dietz, Pavel  
Döbler, Siegfried  
Drexler, Hans  
Driessen, Sarah  
du Prel, Jean-Baptist  
Ducki, Antje  
Dulon, Madeleine  
Düser, Maria
- Eckert, Elisabeth  
Eichhorn, Florian  
Eichhorn, Martin  
Eilts, Jacob  
Eisenhawer, Christian
- El-Edrissi, Omar  
Ellegast, Rolf  
Emonds, Tanja  
Engel, Christoph  
Engelke, Susanne  
Erren, Thomas C.  
Erschens, Rebecca  
Escobar Pinzon, Luis Carlos  
Eßer, Stefan  
Esser, André
- Faller, Cassandra  
Feigl, Michaela  
Felfe, Jörg  
Fenske, Nora  
Ferguson, Sally  
Firle, Carl  
Fischer, Jürgen  
Fohn, Nina  
Forster, Felix  
Franck, Syna  
Fraune, Ellen  
Freier, Aaron  
Freiherr von Castell, Christoph  
Frye, Lena  
Fuchsig, Heinz
- Garthe, Nina  
Gatzsche, Katharina  
Gaum, Christian  
Genuneit, Jon  
Gerding, Johannes  
Gerlich, Jessica  
Gerstner, Doris  
Gina, Michal  
Glaesmer, Heide  
Gleichenhagen, Jan  
Glenewinkel, Florian  
Glitsch, Ulrich  
Gnugesser, Eva  
Gödde, Johanna Ulrike  
Göen, Thomas  
Golka, Klaus  
Goller, Eileen  
Görres, Charlyn  
Görtz, Rüdiger Stephan  
Gössler, Felix  
Gottschalk, Johanna  
Gräfrath, David  
Gräbel, Elmar  
Greiner, Felix  
Gretschmann, Helena  
Griemsmann, Stephanie  
Groneberg, David  
Groos, Sandra
- Groß, Rebecca  
Grotenburg, Ann-Kathrin  
Gündel, Harald  
Gutermuth, Anja  
Guthardt, Lisa
- Häberle, Nicola  
Hahn, Axel  
Haller, Andreas  
Hallier, Ernst  
Halsen, Gabriele  
Hanke, Laura  
Hansmann, Marieke  
Härtel, Julia  
Harth, Volker  
Hartmann, Bernd  
Hartung, Christofer  
Hartwig, Andrea  
Hasse, Andreas  
Hasselhorn, Hans Martin  
Hauck, Maria  
Hayden, Markus  
Hayn, Mieketine  
Hebisch, Ralph  
Hecht, Heiko  
Hegewald, Janice  
Heide, Marie  
Heidrich, Jan  
Heim, Christopher  
Heinemann, André  
Heinemann, Franziska  
Heinrich, Kai  
Heinrich, Ute  
Heinrichs, Katherina  
Heinze, Stefanie  
Hellenkamp, Marie-Theres  
Helm, Matthias Wolfgang  
Helmer, Stefanie M.  
Heming, Meike  
Hengstler, Jan-Georg  
Herbig, Britta  
Herman, Sarah  
Hermanns, Ingo  
Herold, Regina  
Herold, Robert  
Herr, Caroline  
Heumann, Victoria  
Heutelbeck, Astrid Rita Regina  
Hildenbrand, Sibylle  
Hiller, Julia  
Hinricher, Niels  
Hinrichs, Jürgen  
Hinz, Andreas  
Hirsch, Leonie  
Hirschmüller, Anna
- Hochgatterer, Karl  
Hoffmann, Anna  
Hofmann, Sophie  
Holzgräwe-Eichmann, Juliane  
Holzgreve, Fabian  
Holzwarth, Bärbel  
Horn, Martin Ansgar  
Hosbach, Ingolf  
Hoven, Hanno  
Huber, Tobias  
Hummel, Michel  
Hund, Nadine  
Hurraß, Julia  
Huß, Jonas  
Hussenoeder, Felix
- Ibenthal, Elisabeth  
Iff, Samuel  
Ifferth, Malwine
- Jäger, Thomas  
Jakobs, Ann-Kathrin  
Janneck, Monique  
Jensen, Hans-Joachim  
Jettkant, Birger  
John, Swen Malte  
Johnen, Georg  
Jöllenbeck, Marlies  
Joos, Stefanie  
Jost, Mirjam  
Jung, Franziska  
Jünger, Jana  
Junne, Florian  
Jürgensen, Ivonne-Nadine
- Kaifie-Pechmann, Andrea  
Kaiser, Nina  
Kalinin, Danylo  
Kalon, Lina  
Kämpf, Kerstin  
Kampmann, Bernhard  
Kapustnyk, Valerij  
Karg, Kilian  
Karies-Schwarz, Nadja  
Kegel, Peter  
Keil, Nina-Christine  
Keller, Helena  
Kempf, Kerstin  
Kendzia, Benjamin  
Kern, Winfried  
Kersch, Christian  
Kersting, Klaus  
Kespohl, Sabine  
Kienle, Karl-Philipp  
Kilo, Sonja

Kirchniawy, David  
 Kirsten, Toralf  
 Klein, Julia  
 Kleine-Albers, Alexandra  
 Klotz, Laura  
 Kluger, Norbert  
 Klußmann, André  
 Kluth, Karsten  
 Knispel, Jens  
 Koch, Peter  
 Kohler, Tobias  
 König, Martin  
 Körner, Wibke  
 Koschig, Maria  
 Köseoglu Örnek, Özlem  
 Koth, Stefan  
 Koval, Sofiiia  
 Kowald, Birgitt  
 Krabbe, Hanif  
 Krabbe, Julia  
 Kraus, Thomas

Kraywinkel, Klaus  
 Kreuzer, Michaela  
 Kreuzfeld, Steffi  
 Kühn, Roger  
 Kujath, Peter  
 Küpper, Katja  
  
 Lall, Gurprit  
 Lang, Jessica  
 Langen, Demian  
 Laube, Britta  
 Lauenstein, Jonas  
 Lauschke, Friedrich  
 Lazuk, Daniel  
 Lehnchen, Jennifer  
 Lehnert, Martin  
 Lehr, Dirk  
 Leitz, Nicolas  
 Leng, Gabriele  
 Lennefer, Thomas  
 Letzel, Maximilian

Letzel, Stephan  
 Lewis, Philip  
 Liebers, Falk  
 Liebers, Verena  
 Limbach, Matthias  
 Lincke, Hans-Joachim  
 Lipinski, Maria  
 Litovchenko, Olena  
 Litzenberger, Claudia  
 Löbner, Margrit  
 Loerbroks, Adrian  
 Löffler, Harald  
 Löffler, Markus  
 Lotz, Anne  
 Lücke, Thomas  
 Ludewig, Hendrik  
 Ludwig, Sabine  
 Luger, Tessa  
 Lupp, Melanie  
 Lüthy, Katharina

Lutz, Regina  
 Lysak, Maryna  
  
 Mache, Stefanie  
 Mai, Laura  
 Maier, Philipp  
 Mallwitz, Tim  
 Marek, Eike Maximilian  
 Martin, Stephan  
 Maryska, Silke  
 Masutin, Viktor  
 Mattenklott, Markus  
 Mattner, Frauke  
 May, Naby  
 Melzer, Marlen  
 Meurer, Ursula  
 Meuth, Sven  
 Meyer-Plath, Asmus  
 Michaelis, Martina  
 Michaelsen, Sandra  
 Michalke, Bernhard

Michel, Alexandra  
 Mini Vijayan, Suvarna  
 Mittermeier, Isabella  
 Möller, Eberhard  
 Möller, Manfred  
 Muley, Thomas  
 Müller, Ines  
 Müller, Lars  
 Müller, Lorenz  
 Müller, Nina  
 Murray, Greg  
 Muth, Thomas  
  
 Na, In-Sik  
 Neschen, Julia  
 Neubauer, Birger  
 Neumeister, Wolfgang  
 Niehaus, Mathilde  
 Nienhaus, Albert  
 Nissen, Helge  
 Nolle, Inga



Foto: baramy/stock.adobe.com

## Wählen Sie aus den vorhandenen Webinaren aus:

Gesundheitliche Wirkungen hochfrequenter elektromagnetischer Felder 18.09.2024

Gesundheitliche Eignung nach Fahrerlaubnisverordnung (FeV) / Cannabisverordnung 16.05.2024

Impfen im Betrieb 17.04.2024

uvm.

ASU Webinare

# Webinar verpasst?

Webinar-Aufzeichnungen ansehen.

Mit dem ASU Abo alle Webinare zum Vorteilspreis!



Alle Webinare in der Übersicht:  
[www.asu-arbeitsmedizin.com/webinare](http://www.asu-arbeitsmedizin.com/webinare)

# Autorinnen und Autoren

- Nowak, Dennis  
Nübler, Stefanie  
Nübling, Matthias
- Ochsmann, Elke  
Oehler, Kathrin  
Ohlendorf-Trapp, Daniela  
Oldenburg, Marcus  
Ossenschmidt, Daniel  
Ott, Stephan  
Otte, Nely  
Otto, Ramona  
Ouart, Dominique
- Pabst, Alexander  
Packroff, Rolf  
Pallapies, Dirk  
Pallubinsky, Hannah  
Panitz, Karin  
Paramonova, Anna  
Pauli, Roman  
Peitler, Hannah  
Pelzecker, Susan  
Peter, Joerg  
Peters, Claudia  
Peters, Torben  
Petersen, Jens  
Petrova, Valeriya  
Peuckmann-Post, Vera  
Pfister, Carolin  
Pfähler, Claudia  
Picker-Roesch, Clara  
Pinger, Andreas  
Pinhal Ferreira de Pinho, Joao Diogo  
Pinter-Högerle, Anabel  
Piorr, Benedikt  
Pischel, Sarah  
Pischke, Claudia R.  
Pitzke, Katrin  
Popp, Johann  
Pöther, Dierk-Christoph  
Preisser, Alexandra Marita  
Prott, Ulrich
- Quartucci, Caroline  
Quernes, Marius
- Rabstein, Sylvia  
Radon, Katja  
Radüntz, Thea  
Raspe, Jonas  
Raulf, Monika  
Reck, Chiara  
Reinders, Jörg  
Reinhold, Thomas
- Reis, Dorota  
Reißenweber, Jörg  
Reißig, David  
Rengelshausen, Jens  
Reuter, Nele Linka  
Reuter, Sebastian  
Reyes, Nigar  
Riechmann-Wolf, Merle  
Riedel-Heller, Steffi G.  
Rieger, Monika A.  
Rind, Esther  
Rissler, Jörg  
Rizzelli, Silvia  
Rodegro, Renate  
Rodriguez, Francisca S.  
Röhle, Robert  
Roitzsch, Michael  
Romero Starke, Karla  
Roßbach, Bernd  
Rose, Dirk-Matthias  
Rose, Uwe  
Rösler, Ulrike  
Ross, Jennifer  
Rossbach, Bernd  
Roy, Rubina  
Rubarth, Kerstin  
Rupp, Maylin  
Ruppel, Thorbjörn  
Ruszyński, Ralf
- Safavi, Maryam  
Sahan-Ulutürk, Fatma  
Sailer, Simone  
Salandi, Julia  
Sammito, Stefan  
Sander, Ingrid  
Sänger, Nicolas  
Sauer, Daniel  
Sauter, Martha  
Schaafsma, Frederieke  
Schablon, Anja  
Schäfer, Moritz  
Schäfer, Raik  
Schäferhenrich, Anja  
Schaller, Barbara  
Schautt, Ann-Sophie  
Scheelhaase, Philine Johanna  
Scheepers, Louisa  
Scheit, Lorenz  
Schettgen, Thomas  
Schiefer, Christoph  
Schilling, Ralph Oliver  
Schlachter, Svenja  
Schlatter, Saskia  
Schlegtendal, Anne  
Schlenger, Wiebke
- Schlicht, Larissa  
Schlüter, Urs  
Schmid, Gernot  
Schmidt, Nicole  
Schmidt Stiedenroth, Kira  
Schmidtkunz, Christoph  
Schmitz, Henrike  
Schmitz, Nico  
Schmitz-Spanke, Simone  
Schneeweiß, Pia  
Schneider, Frank  
Schneider, Marc  
Scholz-Kreisel, Peter  
Schöne, Klaus  
Schönrath, Isabell  
Schramel, Peter  
Schriever-Schwemmer, Gerlinde  
Schröder, Ute  
Schröder-Kraft, Claudia  
Schröer, Chris  
Schröpel, Carla  
Schulz, Matti  
Schumann, Heiko  
Schumann, John  
Schümann, Marlies  
Schümann, Sophie  
Schuster, Michael  
Schwarzl, Gabriele  
Schweiker, Marcel  
Seebeck, Lisa  
Seeland, Ute  
Seibt, Reingard  
Seibt, Robert  
Seidler, Andreas  
Seitz, Karin  
Selinski, Silvia  
Selke, Stephanie  
Senninger, Susanne  
Severin dos Santos, Luara  
Shenher, Anastasiia  
Sikora, Alexandra  
Simon, Marie-Christine  
Skudlik, Christoph  
Slavchova, Veneta  
Sons, Meike  
Spantgar, Farah  
Stadeler, Martina  
Stark, Ulrike  
Stegmann, Ralf  
Steinborn, Isabelle  
Steinhilber, Benjamin  
Stengler, Katarina  
Steponenaite, Aiste  
Stock, Christiane  
Stoew, Marieta
- Stöhr, Sarah  
Stolp, Christa  
Straeter, Oliver  
Strauß, Bianca  
Stubel, Heike  
Stubenvoll, Oliver  
Stukalkina, Diana  
Suhr, Friederike  
Suraj, Svea  
Sushchenko, Elina  
Szafranski, Katja
- Taeger, Dirk  
Talarico, Adriana  
Tanner, Grit  
Taşkan, Esin  
Thielmann, Beatrice  
Thölken, Karisa  
Thoröe-Boveleth, Sven  
Tisch, Anita  
Tischer, Tina  
Tkocz, Nina  
Tolg, Boris  
Töpel, Sandra  
Tschetsche, Letizia
- Ucar, Julia
- van de Weyer, Simone  
Van Gelder, Rainer  
van Kampen, Vera  
Velasco Garrido, Marcial  
Villringer, Arno  
Vogelberg, Christian  
Voigt-Zimmermann, Susanne  
Volk, Carmen  
Volkert, Frank  
Völter-Mahlknecht, Susanne  
Vomhof, Markus  
Vomstein, Martin  
von der Heyden, Thomas  
Voss, Amanda  
Voss, Karsten
- Wagenaar, Charlotte  
Wagenblast, Florestan  
Wagner, Anke  
Wagner, Gretha  
Wallraff, Jonas  
Walsh, Jennifer  
Wanstrath, Matthias  
Watzl, Carsten  
Webendörfer, Stefan  
Weber, Britta  
Weber, Daniel  
Weber, Jeannette
- Wechselberger, Artur  
Wechsler, Konstantin  
Wege, Aline  
Wegewitz, Uta  
Wegscheider, Wolfgang  
Wehrmann, Jonas  
Weidhaas, Simon  
Weilhammer, Veronika  
Weinmann, Tobias  
Weinmayr, Gudrun  
Weißbrodt, Deniz  
Weisshaar, Elke  
Weistenhöfer, Wobbeke  
Welzel, Franziska  
Wendel, Andreas Friedrich  
Wendsche, Johannes  
Wengenroth, Laura  
Weniger, Matthias  
Wentzlauff, Holger  
Wessels, Marlene  
Westhoven, Martin  
Weuthen, Felix  
Wibowo, Razan  
Widmer, Susann  
Wienrich, Carolin  
Wiesmüller, Gerhard A.  
Wild, Ursula  
Wildgans, Hanns  
Willich, Stefan N.  
Wilm, Stefan  
Windel, Armin  
Winter, Hauke  
Witte, Veronica A.  
Wittlich, Marc  
Wöhrmann, Anne Marit  
Wolfram, Theresa  
Wolfschmidt, Anna  
Woznica, Anita  
Wultsch, Georg
- Zacher, Hannes  
Zavgorodnii, Igor  
Zeddies, Sabine  
Zeeb, Hajo  
Zenker, Thomas  
Ziegler, Patrick  
Zimmer, Bernd  
Zink, Maria  
Zinn, Maximilian  
Zipfel, Stephan  
Zschesche, Wolfgang  
Zupanic, Michaela

# 66. Wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM

18. bis 21. März 2026 in München

Die Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin e.V. (DGAUM) veranstaltet ihre 66. Wissenschaftliche Jahrestagung 2026 am Klinikum der Universität München in Großhadern.

## Themenschwerpunkte:

- Digitale Anwendungen in der Arbeitsmedizin
- Gewalt am Arbeitsplatz
- Mutterschutz

Weitere Infos unter [www.dgaum.de](http://www.dgaum.de)



## Veranstalter und Pressekontakt

Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin  
und Umweltmedizin e.V.  
E-Mail: [gs@dgaum.de](mailto:gs@dgaum.de) • Web: [www.dgaum.de](http://www.dgaum.de)

**DGAUM**  
JAHRESTAGUNG 2026



GEHEN SIE DEN  
NÄCHSTEN SCHRITT –  
MIT UNS!

## Karriereberatung für Fachärzte und Fachärztinnen der Arbeitsmedizin

Weiterbildungassistent\*innen, Arbeitsmediziner\*innen, Betriebsmediziner\*innen  
und Leitende Fachärzte und Fachärztinnen für Arbeitsmedizin

[www.docatwork.de](http://www.docatwork.de)

# Arbeit mit Krankheit I

# Arbeitsstressoren und -ressourcen und deren wahrgenommenen Effekte auf Symptome und Arbeitsfähigkeit bei Beschäftigten mit Multipler Sklerose: eine qualitative Studie

Jessica BAU<sup>1, 2</sup>, Lisa GUTHARDT<sup>1</sup>, Jennifer APOLINÁRIO-HAGEN<sup>1</sup>, Adrian LOERBROKS<sup>1</sup>, Sven MEUTH<sup>3</sup>,  
Jeannette WEBER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

<sup>2</sup>*Institut für Medizinische Soziologie, Sektion Public Health, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

<sup>3</sup>*Klinik für Neurologie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf*

ORCID ID: Adrian Loerbroks [0000-0003-2795-8684](https://orcid.org/0000-0003-2795-8684)

**Einleitung:** Ungünstige Arbeitsbedingungen können bei Beschäftigten mit Multipler Sklerose (MS) negativ auf Symptome und Krankheitsverlauf wirken und dazu führen, dass Betroffene ihre Arbeitsstunden reduzieren, ihren Beruf wechseln oder vor dem regulären Rentenalter aus dem Erwerbsleben ausscheiden. Ziel der vorliegenden Studie war es, die von Beschäftigten wahrgenommenen Arbeitsstressoren und -ressourcen sowie deren Effekte auf Symptome und Arbeitsfähigkeit zu explorieren.

**Methoden:** Es wurden qualitative Einzelinterviews per BigBlueButton und Telefon geführt. Die Interviews wurden aufgezeichnet, transkribiert und mit Hilfe der Software MAXQDA 2024 inhaltsanalytisch nach Kuckartz ausgewertet.

**Ergebnisse:** Die 26 befragten Personen (73% Frauen) waren zum Zeitpunkt des Interviews zwischen 26 und 59 Jahre alt (M=38, SD=10,2) und in verschiedenen Branchen (u. a. Öffentlicher Dienst, IT, Handwerk, Handel und Industrie) tätig. Als höchsten Bildungsabschluss gaben 69% der Befragten an, über einen (Fach-)Hochschulabschluss (oder höher) zu verfügen. Stressoren und Ressourcen ließen sich in drei Gruppen kategorisieren: 1) Arbeitsbezogene Faktoren (Arbeitsanforderungen, Arbeitsorganisation und Arbeitsumgebung), 2) Soziale Faktoren (Interaktion mit Vorgesetzten, Kolleg:innen, Kunden/Klienten und Angestellten) und 3) Personenbezogene Faktoren (eigene Einstellungen und Erwartungen, Stress durch Erkrankung). Stressoren bewirkten laut der Befragten u. a. Fatigue, Empfindungsstörungen, Kognitionsstörungen und Seh- und Gehbeeinträchtigungen, die sich hinderlich auf die Ausübung der Tätigkeit auswirkten. Ressourcen verbesserten laut der Befragten Kognition und Feinmotorik und gaben Motivation und Kraft zur Ausübung der Tätigkeit.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** In unserer Studie konnten verschiedene Stressoren identifiziert werden, die individuell oder in Summe aus Sicht der Teilnehmenden zum Auftreten oder einer temporären Verschlechterung von MS-Symptomen führten. Explorierte Ressourcen geben Hinweis darauf, welche Arbeitsbedingungen eine gelingende Ausübung von Tätigkeiten begünstigen. Eine große Rolle spielten hierbei vor allem soziale Unterstützung und Flexibilität in der Einteilung von Arbeitszeit (besonders auch Homeoffice) und -aufgaben. Das gewonnene Wissen kann dabei helfen, erste Ansatzpunkte für mögliche Verbesserungen oder Strategien im Umgang mit MS am Arbeitsplatz zu finden.

Beitrag: 1

**Schlüsselwörter.** Arbeitsstressoren, Arbeitsressourcen, Multiple Sklerose, Symptome, Arbeitsfähigkeit

# Präsentismus bei chronischen Erkrankungen – Ergebnisse eines Scoping Reviews

Henrike SCHMITZ<sup>1</sup>, Lydia BRAUN<sup>1</sup>, Mathilde NIEHAUS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität zu Köln, Lehrstuhl für Arbeit und berufliche Rehabilitation, Köln

## Hintergrund

Präsentismus – definiert als Arbeiten trotz Krankheitsgefühl – ist in der Arbeitswelt weit verbreitet. Das integrative Modell des Krankheitsverhaltens am Arbeitsplatz von Hägerbäumer (2017) legt nahe, dass der allgemeine Gesundheitszustand eine wesentliche Rolle im Entscheidungsprozess spielt, ob eine Person arbeitet oder sich krankmeldet. Chronische Erkrankungen, die etwa ein Drittel der Erwerbstätigen in Deutschland betreffen, können den allgemeinen Gesundheitszustand beeinträchtigen. Dennoch ist das Verständnis von Präsentismus in dieser Beschäftigtengruppe begrenzt. Ziel dieses Scoping Reviews ist es, die bestehende Forschung zu Präsentismus bei Beschäftigten mit chronischen Erkrankungen zu synthetisieren und zu bündeln.

## Methode

Entsprechend der Methodik von Arksey und O'Malley (2005) wurde ein Scoping Review durchgeführt. Zur Identifizierung relevanter Studien wurden im Mai 2024 in den Datenbanken PsycINFO, MEDLINE, SocINDEX, Business Source Premier und Web of Science Suchen durchgeführt und die Treffer von zwei Reviewerinnen analysiert. Zusätzlich wurde eine Schneeballsuche nach Claes (2014) durchgeführt.

## Ergebnisse

Insgesamt wurden in der Datenbank- und Schneeballsuche 5220 Treffer ermittelt, von denen 27 Studien in das Review eingeschlossen wurden. Die Synthese der Studien zeigt, dass Beschäftigte mit chronischen Erkrankungen überdurchschnittlich häufig Präsentismus zeigen. Statistisch gesehen erhöht das Vorliegen einer chronischen Erkrankung die Wahrscheinlichkeit, trotz Krankheitsgefühl zu arbeiten. Personen mit schweren Gesundheitsproblemen zeigen häufiger Präsentismus als weniger stark beeinträchtigte Personen. Aus der Forschung bekannte Motive für Präsentismus treffen auch für Beschäftigte mit chronischen Erkrankungen zu, zusätzlich zeigen sich jedoch Motive, die spezifisch auf die chronische Erkrankung zurückzuführen sind (z.B. „Aufsparen“ von Krankheitstagen).

## Diskussion

Das Wissen über Präsentismus bei chronischen Erkrankungen ist begrenzt. Forschungsergebnisse zeigen, dass Präsentismus in dieser Beschäftigtengruppe weit verbreitet ist. Dies könnte neben der erhöhten Anzahl an Tagen mit Krankheitsgefühl an dem zusätzlichen Set an Motiven für Präsentismus liegen. Weitere Forschung ist notwendig, um zu analysieren, inwiefern Präsentismus im Kontext von chronischen Erkrankungen funktional oder dysfunktional sein kann und welche Faktoren damit zusammenhängen. Dieses Wissen ist erforderlich, um Praxisempfehlungen zu entwickeln.

**Schlüsselwörter.** Präsentismus, chronisch krank, Arbeitsfähigkeit

# The relationship between psychosocial working conditions and sickness absence days among employees reporting symptoms of common mental disorders in Germany

Meike HEMING<sup>1</sup>, Florian ANGERER<sup>1</sup>, Harald GÜNDEL<sup>2</sup>, Alexandra BALZER<sup>3</sup>, Ute SCHRÖDER<sup>4</sup>, Marieke HANSMANN<sup>5</sup>, Regina HEROLD<sup>6</sup>, Peter ANGERER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, CHS, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

<sup>2</sup>*Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsklinikum Ulm, Ulm*

<sup>3</sup>*Institut für Medizinische Biometrie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg*

<sup>4</sup>*FG 3.5 Evidenzbasierte Arbeitsmedizin, Betriebliches Gesundheitsmanagement, b a u a: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin*

<sup>5</sup>*Abteilung Klinische Psychologie und Psychotherapie, Institut für Psychologie, Universität Hildesheim, Hildesheim*

<sup>6</sup>*Psychosomatische und Psychotherapeutische Abteilung, Universitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

ORCID ID: [Meike Heming 0000-0001-9533-4158](https://orcid.org/0000-0001-9533-4158)

Psychosocial working conditions, such as demands or decision authority, are associated with sickness absence days. Evidence on the impact of psychosocial working conditions on sickness absence is important to inform healthy work design so that employees can stay at work, and for development of targeted interventions to reduce sickness absence days. Therefore, this study aims to investigate whether psychosocial working conditions are associated with sickness absence days in employees with symptoms of common mental disorders.

Study participants of a randomized controlled trial (friaa, frühe Intervention bei der Arbeit) investigating effectiveness of psychotherapeutic consultation at work are investigated. At baseline (T0) the Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ) assesses several items covering demands, influence and possibilities for development, and social relations and leadership scales. At T0, nine (T1) and 15 (T2) months later, the number of self-reported sickness absence days are assessed. Negative binomial regression analyses estimate relationships between centered COPSOQ variables and reported sickness absence days at T1 (n=402) and T2 (n=356) while adjusted for sickness absence days at T0, sex, age and occupational position (blue collar/white collar). Regression coefficients show the change in the log-transformed expected values of the outcome.

For T1, a full model including 12 COPSOQ scales shows a significant negative association between influence at work at T0 and sickness absence days at T1 ( $B = -0.01$ ,  $p = 0.03$ ), indicating that higher influence at work at T0 is associated with lower sickness absence days. For T2, the model shows a significant negative association between sense of community at T0 and sickness absence days ( $B = -0.02$ ,  $p = 0.01$ ), indicating that higher sense of community is associated with lower sickness absence days.

Beitrag: 3

The study showed that specific psychosocial working conditions, i.e., influence at work and sense of community, are associated with sickness absence days in a sample of employees reporting symptoms of common mental disorders. Out of several scales of the COPSOQ, it seems that influence at work and sense of community are relevant working conditions that may be beneficial for achieving reduction of sickness absence days among employees with symptoms of common mental disorders.

**Schlüsselwörter.** sickness absence, common mental disorder, psychosocial working conditions, mental health

# Männer und Depressionen - Wo sollte Aufklärungsarbeit am Arbeitsplatz ansetzen?

Ann-Kathrin GROTENBURG<sup>1</sup>, Veneta SLAVCHOVA<sup>1</sup>, Jens KNISPEL<sup>1</sup>, Viktoria ARLING<sup>1</sup>

<sup>1</sup>RWTH Aachen, Institut für Psychologie, Lehr- und Forschungsgebiet Gesundheitspsychologie, Aachen

ORCID ID: Veneta Slavchova [0000-0002-0614-5556](https://orcid.org/0000-0002-0614-5556) ORCID ID: Jens Knispel [0009-0004-9539-9137](https://orcid.org/0009-0004-9539-9137)

**Einleitung:** Immer mehr AU-Tage sind statistisch auf psychische Erkrankungen zurückzuführen, was das Thema im Hinblick auf die berufliche Teilhabe von Beschäftigten immer relevanter macht. Die häufigste psychische Erkrankung ist dabei die Depression (DAK, 2023). Eine besondere Herausforderung stellen Depressionen bei Männern dar: Zum einen wissen sie vergleichsweise weniger über Depressionen (Cotton et al., 2006), zum anderen sind sie im Falle einer Erkrankung seltener bereit, sich Unterstützung zu suchen (DPtV, 2021). Daher galt es zu überprüfen, über welches Wissen Männer bereits verfügen und wo und wie Aufklärung am Arbeitsplatz ansetzen sollte.

**Methoden:** Es wurden 17 teilstandardisierte Interviews sowohl mit depressiven („D“; n = 10) als auch nicht depressiven Männern („N“; n = 7) geführt. Diese dauerten ca. eine Stunde und wurden in Anlehnung an Mayring (2015) ausgewertet.

**Ergebnisse:** Als Ursachen von Depressionen vermuteten die Befragten am häufigsten soziale Aspekte, insbesondere Stress (N: 86%, D: 20%), Traumatische Ereignisse (N: 57%; D: 60%) sowie die Arbeit (N: 43%). Kaum bekannt waren biologische und psychologische Ursachen. Die Hälfte der nicht Depressiven (50%) und ca. ein Drittel der Depressiven (30%) wurde nie über psychische Erkrankungen informiert. Wenn sie aufgeklärt wurden, dann am Arbeitsplatz (N: 50%; D: 20%) oder durch das private Umfeld (N: 17%; D: 20%). Als geeignete Orte für Aufklärung wurden insbesondere der Arbeitsplatz (N: 33%; D: 30%) und (Hoch-)Schulen (N: 17%; D: 70%) definiert. Hier würden sie sich v.a. handlungsbezogene Informationen (N: 33%; B: 40%) und Hilfestellungen zur (Früh-)Erkennung von Depressionen (N: 33%; D: 30%) wünschen. Zudem betonten viele Depressive (40%), dass stärker sensibilisiert und zum Aufsuchen von Hilfe motiviert werden sollte.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit, depressive Erkrankungen - insbesondere auch bei Männern - stärker in den Fokus des BGM zu rücken. Obwohl ein Großteil der Befragten berufstätig war, gaben nur ca. 29% an, von ihrem Arbeitgeber aufgeklärt worden zu sein. Gleichzeitig wurde aber der Arbeitsplatz als geeigneter Ort für solche Maßnahmen definiert. Im Rahmen des BGM sollte zum einen präventiv über Ursachen und Risikofaktoren von Depressionen aufgeklärt werden und zum anderen durch die Vermittlung handlungsbezogener Informationen, einen Fokus auf Früherkennung und eine übergreifende Sensibilisierung dazu beigetragen werden, dass erkrankte Beschäftigte frühzeitig geeignete Behandlung erhalten.

**Schlüsselwörter.** Depressionen, Aufklärung, Männer

# Ein Scoping Review über Burnout, Angst und Depression bei Sekundarschullehrern während der COVID-19-Pandemie

Sarah HERMAN<sup>1</sup>, Thomas C. ERREN<sup>1</sup>, Philip LEWIS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniklinik Köln, Köln

ORCID ID: Thomas C. Erren [0000-0002-7110-1031](https://orcid.org/0000-0002-7110-1031) ORCID ID: Philip Lewis [0000-0002-5881-6032](https://orcid.org/0000-0002-5881-6032)

**Einleitung:** In Anbetracht der Bedeutung der Bildung künftiger Generationen ist die Entwicklung und Aufrechterhaltung eines gesunden und widerstandsfähigen Lehrkörpers in der Sekundarstufe von entscheidender Bedeutung. Die COVID-19-Pandemie war für die Lehrer einzigartig, da sowohl der Unterricht in Präsenz als auch Online mit besonderen Belastungen und Risiken verbunden war. In diesem Zusammenhang können aus der COVID-19-Pandemie Lehren für die psychische Gesundheit und Belastbarkeit von Lehrern gezogen werden.

**Methoden:** Es wurde ein Scoping Review durchgeführt, um die Primärliteratur seit 2020 über Burnout, Depressionen und Angstzustände bei Sekundarschullehrern in Europa während der COVID-19-Pandemie zu überprüfen und zusammenzufassen.

**Ergebnisse:** Es wurden sechzehn Studien aus verschiedenen europäischen Ländern zu unterschiedlichen Zeitpunkten der Datenerhebung während der Pandemiejahre identifiziert. Nur zwei waren Längsschnittstudien, die anderen waren Querschnittstudien. Der Schweregrad der psychischen Gesundheitsprobleme war hoch und schien sich im Verlauf der Pandemie zu verschlimmern. Weibliche Lehrer waren möglicherweise stärker betroffen als männliche Lehrer. Der „Healthy-Worker Effect“ kann dazu führen, dass der Schweregrad in Querschnittstudien unterschätzt wird. Emotionale Intelligenz, emotionale Autonomie und Resilienz zeigten sich als potenziell modifizierbare Faktoren.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Für diese Berufsgruppe, die besonders anfällig für Burnout, Angstzustände und Depressionen zu sein scheint, haben wir Lücken in der Literatur identifiziert, die geschlossen werden müssen und auch Möglichkeiten der präventiven Arbeitsmedizin identifiziert.

# Zusammenhänge zwischen Person-Umwelt-Fit und psychischer Gesundheit - Ergebnisse der bevölkerungsbezogenen LIFE-Adult-Studie

Franziska JUNG<sup>1</sup>, Margrit LÖBNER<sup>1</sup>, Francisca S. RODRIGUEZ<sup>2</sup>, Christoph ENGEL<sup>3, 4</sup>, Toralf KIRSTEN<sup>5, 4</sup>,  
<sup>6</sup>, Nigar REYES<sup>6, 4</sup>, Heide GLAESMER<sup>7</sup>, Andreas HINZ<sup>7</sup>, Veronica A. WITTE<sup>8, 9</sup>, Hannes ZACHER<sup>10</sup>,  
 Markus LÖFFLER<sup>3, 4</sup>, Arno VILLRINGER<sup>8, 11</sup>, Melanie LUPPA<sup>1</sup>, Steffi G. RIEDEL-HELLER<sup>12</sup>

<sup>1</sup>Institut für Sozialmedizin, Arbeitsmedizin & Public Health, Med. Fakultät, Universität Leipzig, Leipzig

<sup>2</sup>DZNE, AG Psychosoziale Epidemiologie & Öffentliche Gesundheit, Greifswald

<sup>3</sup>Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Epidemiologie (IMISE), Universität Leipzig, Leipzig

<sup>4</sup>LIFE - Leipziger Forschungszentrum für Zivilisationserkrankungen, Leipzig

<sup>5</sup>Medizininformatikzentrum - Abteilung Medical Data Science, Universität Leipzig, Leipzig

<sup>6</sup>Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Epidemiologie (IMISE), Universität Leipzig, Leipzig

<sup>7</sup>Abteilung für Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie, Universität Leipzig, Leipzig

<sup>8</sup>Abteilung Neurologie, Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften, Leipzig

<sup>9</sup>Kognitive Neurologie, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig

<sup>10</sup>Wilhelm Wundt Institut für Psychologie, Universität Leipzig, Leipzig

<sup>11</sup>Klinik für Kognitive Neurologie, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig

<sup>12</sup>Universität Leipzig, Medizinische Fakultät, Leipzig

ORCID ID: Franziska Jung [0000-0002-9310-7039](https://orcid.org/0000-0002-9310-7039) ORCID ID: Margrit Löbner [0000-0001-5984-8127](https://orcid.org/0000-0001-5984-8127) ORCID ID: Hannes Zacher [0000-0001-6336-2947](https://orcid.org/0000-0001-6336-2947)

**Hintergrund:** Im beruflichen Umfeld kann die psychische Gesundheit von Arbeitnehmern durch komplexe Wechselwirkungen zwischen dem Einzelnen und seinem Arbeitsumfeld beeinflusst werden. Ziel dieser Querschnittsanalyse war es, den Zusammenhang zwischen der Passung zwischen Person und Arbeitsumfeld und der psychischen Gesundheit zu untersuchen.

**Methode:** Es wurden die Daten von n = 568 Teilnehmern der LIFE-Kohorte analysiert, darunter soziodemografische Merkmale, drei Dimensionen des Person-Umwelt-Fit (P-E-Fit), sowie Symptome von Depression und Angst. Die statistische Analyse umfasste sowohl deskriptive Analysen als auch lineare Regressionsmodelle, unter Berücksichtigung von Alter, Geschlecht, sozioökonomischen Status, Familienstand und beruflichen Status.

**Ergebnisse:** Es zeigten sich signifikante Zusammenhänge zwischen Alter, Familienstand, SES, Beschäftigungsstatus, Depressions- und Angstsymptomen und P-E-Fit. Die Regressionsmodelle ergaben, dass eine höhere wahrgenommene Passung mit einer geringeren Symptomschwere hinsichtlich Depressionen und Ängsten assoziiert war.

**Diskussion:** Diese Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung der Passung zwischen Person und Umfeld für die psychische Gesundheit. Ein optimales Gleichgewicht zwischen Bedürfnissen und Anforderungen kann als ein wichtiger Faktor für Gesundheit und Wohlbefinden angesehen werden. Somit können Arbeitnehmenden, als auch Unternehmen gleichermaßen von einer hohen Passung profitieren.

**Schlüsselwörter.** Person-Umwelt-Fit, Depression, Angst

# Tätigkeitsspezifische psychische Belastungen

# Berufsbedingte Belastungsunterschiede in der Exposition mit Aggression und Gewalt und deren Effekte auf die psychische Gesundheit von Beschäftigten.

Roman PAULI<sup>1</sup>, Clara PICKER-ROESCH<sup>1</sup>, Jessica LANG<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen*

ORCID ID: Roman Pauli [0000-0003-4845-4880](https://orcid.org/0000-0003-4845-4880) ORCID ID: Jessica Lang [0000-0001-7802-8546](https://orcid.org/0000-0001-7802-8546)

**Problemstellung.** Immer wieder sind Beschäftigte im Rahmen ihrer Arbeit mit verschiedenen Erscheinungsformen von Aggression und Gewalt konfrontiert. Zwar sind die negativen Auswirkungen dieser Belastung auf die psychische Gesundheit der Beschäftigten gut dokumentiert. Inwiefern die Belastungsintensität und die daraus resultierende Beanspruchung über verschiedene Berufsgruppen verallgemeinerbar sind, bleibt bislang jedoch unklar. Ziel dieser Untersuchung ist es daher, die Häufigkeit von Gewalt und Aggression am Arbeitsplatz und deren Einfluss auf das Wohlbefinden über verschiedene Berufsgruppen zu vergleichen.

**Methode.** Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung füllten 4567 Beschäftigte aus 33 Berufsgruppen in Deutschland ein online-Zusatzmodul zur Häufigkeit verschiedener Formen von Aggression und Gewalt bei der Arbeit sowie den WHO-5 Fragebogen zum Wohlbefinden vollständig aus. Die Teilnahme an der Befragung war freiwillig. Anhand der Tätigkeitsbeschreibungen und in Abstimmung mit den Betrieben wurden die befragten Tätigkeitsgruppen vorab gemäß der International Standard Classification of Occupations (ISCO) gruppiert. Mittels deskriptiver Statistiken und linear gemischter Modelle wurden berufsgruppenspezifische Unterschiede sowohl in der Exposition mit Aggression und Gewalt als auch in den Zusammenhängen mit dem Wohlbefinden der Beschäftigten analysiert.

**Ergebnis.** Knapp 40% ( $ICC1 = 39,8$ ) der Unterschiede im Gesamtindex "Aggression und Gewalt" werden durch die Berufsgruppenzugehörigkeit erklärt. Krankenpflege- und Geburtshilfefachkräfte sowie Polizeibedienstete berichten die höchste berufsbedingte Exposition mit Aggression und Gewalt; akademische Fachkräfte in Vertrieb und Marketing sowie Technikerinnen und Techniker berichten die niedrigsten Werte. Erwartungskonform sinkt mit zunehmender Belastungsexposition das Wohlbefinden. Diese Zusammenhänge variieren jedoch erheblich zwischen den Berufsgruppen und sind bei den akademischen Fachkräften am stärksten ( $r = -.66$ ) und bei den Polizeibediensteten, trotz erhöhter Exposition, vergleichsweise niedrig ( $r = -.08$ ) ausgeprägt.

**Schlussfolgerung.** Berufsgruppen mit besonderer Exposition mit Aggression und Gewalt sind nicht notwendigerweise auch jene Gruppen, deren psychische Gesundheit am stärksten unter der Exposition leidet. Der Beitrag diskutiert mögliche Ursachen und Implikationen dieser Unterschiede im Hinblick auf den betrieblichen Arbeitsschutz.

**Schlüsselwörter.** Aggression und Gewalt, psychische Belastung, Berufsgruppen, Wohlbefinden

# Arbeiten an und mit Menschen - Berücksichtigung spezifischer Belastungsfaktoren in der Gefährdungsbeurteilung

Jonas WEHRMANN<sup>1</sup>, Armin WINDEL<sup>2</sup>, Oliver STRAETER<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund*

<sup>2</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund*

<sup>3</sup>*Universität Kassel, Fachbereich Maschinenbau, Arbeits- und Organisationspsychologie, Kassel*

**Einleitung:** Angesichts der steigenden Zahl psychischer Erkrankungen gewinnt die Beurteilung psychischer Belastung an Bedeutung. Zur Reduktion gesundheitlicher Beeinträchtigungen ist es notwendig, psychische Belastungsfaktoren am Arbeitsplatz frühzeitig zu identifizieren und im Sinne einer vorausschauenden Arbeitsgestaltung bereits in ihrer Entstehung zu verhindern. Gleichmaßen zeigt sich, dass bestehende Instrumente zur Gefährdungsbeurteilung (GBU) die speziellen Anforderungen von Interaktionsarbeit nur unzureichend abbilden (Richter, 2010). Aus der bislang geringen Berücksichtigung von interaktionsspezifischen Belastungsfaktoren resultiert die Zielstellung des vorliegenden Beitrags, ein Belastungsscreening zu entwickeln, das mögliche Gefährdungen interaktiver Tätigkeiten ganzheitlich erfasst.

**Methoden:** Im Rahmen der Entwicklung des Belastungsscreenings wurde ein Mixed-Methods-Instrument-Development-Design (MMID-Design) angewandt und konzeptionell weiterentwickelt (Pentzek et al., 2012). MMID-Designs ermöglichen die Entwicklung von praxistauglichen Instrumenten, die auf die spezifischen Bedürfnisse und Anforderungen der späteren Nutzergruppe zugeschnitten sind (Creswell & Clark, 2018). So ist es im Bereich der Gefährdungsbeurteilung von Bedeutung, dass Instrumente tätigkeitsspezifische Gefährdungen der späteren Zielgruppe präzise erfassen. Durch die vorgeschaltete qualitative Studie kann die Evidenz relevanter Gefährdungsfaktoren sichergestellt werden (Creswell, 1999). Im Rahmen des methodischen Vorgehens wurden 106 halbstandardisierte Interviews in 6 Berufsgruppen durchgeführt, um auf Basis der gewonnenen Daten geeignete Skalen und Items für das Belastungsscreening zu entwickeln.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse der qualitativen Studie verdeutlichen, dass interaktionsspezifische Gefährdungen vor allem in der Konfrontation mit Tod, unfreundlichem Kundenverhalten sowie verbalen, sexuellen und körperlichen Übergriffen liegen. Weitere Belastungsfaktoren umfassten den Umgang mit überzogenen Kundenerwartungen, illegitimen Beschwerden und mangelnder Kundenbeteiligung. Insgesamt entstand ein Itempool bestehend aus 159 Items.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Zusammenfassend zeigt sich, dass MMID-Designs durch die aktive Einbindung der späteren Nutzergruppe in den Entwicklungsprozess den Nutzen und die Praxistauglichkeit von GBU-Instrumenten erhöhen können. In diesem Beitrag wird der Entwicklungsprozess des Itempools vorgestellt.

**Schlüsselwörter.** Aggression und Gewalt, Psychische Gesundheit

## DGAUM JAHRESTAGUNG 2025

**Hans-Joachim Lincke (1), Marius Quernes (1), Nicola Häberle (1), Alexandra Kleine-Albers (1), Inga Nolle (1), Martin Vomstein (1), Matthias Nübling (1)**

(1) FFAW: Freiburger Forschungsstelle für Arbeitswissenschaften GmbH  
Bertoldstr. 63, 79098 Freiburg, lincke@ffaw.de

### **Arbeiten in der Wissenschaft – Ergebnisse aus Befragungen mit dem COPSOQ (Teil 1): Datenbasis und externer Vergleich**

#### **Hintergrund**

Psychische Belastungen in wissenschaftlichen Institutionen werden häufig mit Blick auf die Arbeitsbedingungen des wissenschaftlichen Nachwuchses diskutiert. Befragungen mit dem Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ) [1] bieten einen breiteren Zugang zum „Arbeiten in der Wissenschaft“ und können Aufschluss geben, inwiefern sich dabei außeruniversitäre Forschungseinrichtungen von Hochschulen bzw. Universitäten unterscheiden (Teil 2).

#### **Methoden**

Die Datenbasis der Analysen bilden anonymisierte Angaben aus Befragungen der Freiburger Forschungsstelle für Arbeitswissenschaften (FFAW) bei 20 außeruniversitären Einrichtungen (Fraunhofer-, Helmholtz-, Leibniz-, Max-Planck-Institute) sowie bei acht Hochschulen / Universitäten zwischen 2019 und 2024. Neben deskriptiven Analysen werden Mittelwerte unterschiedlicher Subgruppen miteinander verglichen. Alle Skalen sind 0-100 Punkte skaliert.

#### **Ergebnisse**

Die o.g. Institutionen umfassen die Angaben von insgesamt 5.153 Personen, von denen 2.621 anhand der Klassifikation der Berufe (KldB 2010, V. 2020) im Bereich „Wissenschaft“ verortet werden. Die Arbeitsbedingungen in dieser Gruppe werden zum einen denen von 1.804 Verwaltungsbeschäftigten aus denselben Institutionen und zum anderen denen des repräsentativ gewichteten Querschnitts aller Berufe in Deutschland (n = rd. 250.000) gegenübergestellt. Klare Unterschiede zwischen den Subgruppen zeigen sich z.B. hinsichtlich der Entgrenzung der Arbeit (Wissenschaft: 55 Punkte,

Verwaltung: 33 Punkte), aber auch beim Einfluss auf die Arbeit (62 vs. 49 Punkte). Gegenüber dem Querschnitt der Berufe zeigen sich wiederum die Befragten aus beiden Subgruppen überdurchschnittlich zufrieden mit ihrer Arbeit (70 bzw. 68 vs. 64 Punkte).

### **Diskussion**

Die Ergebnisse legen den Schluss nahe, dass sich die Arbeit in wissenschaftlichen Berufen in einigen Aspekten von dem in anderen Berufsfeldern abhebt. Das legen auch andere Untersuchungen nahe [2]. In anderen Aspekten weicht sie – von der Warte des Berufsgruppenvergleichs – nicht nennenswert von anderen Feldern ab. Die Form der Arbeitsorganisation wäre eine naheliegende Perspektive, um weitere Abweichungen zu suchen. Sie wird deshalb im Folgereferat behandelt.

### **Schlüsselwörter**

COPSOQ, Psychische Belastung, Wissenschaft, Hochschule, Gefährdungsbeurteilung

### **Referenzen**

- [1] Lincke HJ, Vomstein M, Lindner A, Nolle I, Häberle N, Haug A, Nübling M. COPSOQ III in Germany: validation of a standard instrument to measure psychosocial factors at work. 2021. J Occup Med Toxicol 16, 50. <https://doi.org/10.1186/s12995-021-00331-1>.
- [2] Urbina-Garcia A. What do we know about university academics' mental health? A systematic literature review. Stress Health. 2020. Dec;36(5):563-585. <https://doi:10.1002/smi.2956>.

## DGAUM JAHRESTAGUNG 2025

**Matthias Nübling (1), Marius Quernes (1), Nicola Häberle (1), Alexandra Kleine-Albers (1), Inga Nolle (1), Martin Vomstein (1), Hans-Joachim Lincke (1)**

(1) FFAW: Freiburger Forschungsstelle für Arbeitswissenschaften GmbH  
Bertoldstr. 63, 79098 Freiburg, nuebling@ffaw.de

### **Arbeiten in der Wissenschaft – Ergebnisse aus Befragungen mit dem COPSOQ (Teil 2): Hochschulen / Universitäten im Vergleich mit außeruniversitären Einrichtungen**

#### **Hintergrund**

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung wurden 28 wissenschaftlich arbeitende und forschende Organisationen mit dem COPSOQ befragt. Die daraus hervorgegangene Datenbasis wurde bereits im vorausgehenden Referat (Teil 1) vorgestellt. Die hier gezeigten Ergebnisse gehen der Frage nach, ob sich typische Belastungs- und Beanspruchungsprofile von Wissenschaftler:innen abhängig davon ergeben, ob sie ihrer Arbeit an einer außeruniversitären Forschungseinrichtung oder einer Hochschule bzw. Universität nachgehen. Dahinter steht die Erkenntnis, dass neben Inhalten einer Tätigkeit die Formen der (Arbeits-)Organisation einen Einfluss auf das psychosoziale Wohlbefinden der arbeitenden Menschen hat [1, 2].

#### **Methode**

Die anonymisierten Angaben von 2.621 Wissenschaftler:innen aus 28 Institutionen wurden ausgewertet. Zum Zeitpunkt der Befragung waren 1.545 Personen bei einer außeruniversitären Forschungseinrichtungen und 1.076 an einer Hochschule bzw. Universität beschäftigt. Die Auswertung bezieht sich auf alle 31 mit dem COPSOQ erhobenen Standard-Skalen (fünfstufig, 0-100 Punkte skaliert). Zur Aufdeckung von Gruppenunterschieden wurden Skalenmittelwerte in einer Varianzanalyse (ANOVA) verglichen. Zur Messung der Effektstärke von Unterschieden wurde mit Bezug auf Cohen's d ab  $\geq 3$  Punkte ein schwacher und ab 7 Punkten ein mittlerer Effekt angenommen.

## **Ergebnisse**

Bei 14 von insgesamt 31 Skalenwerten unterscheiden sich die Mittelwerte zwischen den Gruppen höchst signifikant ( $p < .001$ ). Dabei weichen 8 von 24 Skalen auf Seiten der Arbeitsbelastungen und 1 von 7 auf Seiten der Beanspruchungsskalen um wenigstens 7 Punkte ab. Damit weisen sie auf deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen hin. Die fünf deutlichsten Effekte nach Organisationsform (Hochschule / Universität vs. außeruniversitäre Institution) zeigen sich bei den Skalen „Spielraum bei Pausen und Urlaub“ ( $|d| \approx 0,64$ ), „Unsicherheit des Arbeitsplatzes“ ( $|d| \approx 0,58$ ), „Emotionale Anforderungen“ ( $|d| \approx 0,53$ ), „Arbeitsumgebung / phys. Anforderungen“ ( $|d| \approx 0,51$ ) und „Menge sozialer Kontakte“ ( $|d| \approx 0,51$ ). Die Effekte für die übrigen neun signifikanten Skalenunterschiede liegen zwischen  $|d| \approx 0,22$  und  $|d| \approx 0,37$ .

## **Schlussfolgerungen**

Zum Teil lassen sich klare Differenzen zwischen den beiden Gruppen ausmachen. Dabei zeichnen die Abweichungen kein eindeutiges, sondern eher ein ambivalentes Bild. Die höheren physischen Arbeitsanforderungen bei außeruniversitären Instituten könnten naturwissenschaftlichen Arbeitsschwerpunkten (Umgang mit Gefahrstoffen usw.) geschuldet sein. Die geringeren emotionalen Anforderungen gegenüber der Arbeit an einer Hochschule / Universität lässt sich wiederum durch den geringeren Umfang an Lehrverpflichtungen plausibel erklären. Unter Absehung von Limitationen der Datenbasis könnte in der Summe diskutiert werden, inwiefern außeruniversitäre Einrichtungen stärker von „Normalarbeitsverhältnissen“ durchdrungen sind.

## **Schlüsselwörter**

COPSOQ, Arbeit, Psychische Belastung, Wissenschaft, Gefährdungsbeurteilung, Hochschulen, Universitäten, Forschungseinrichtungen

## **Referenzen**

- (1) Nübling, M., Vomstein, M., Haug, A. et al. Sind Referenzdaten der COPSOQ-Datenbank für eine JEM zu psychosozialen Arbeitsfaktoren geeignet? *Zbl Arbeitsmed* 67, 151–154 (2017). <https://doi.org/10.1007/s40664-017-0182-4>.
- (2) Vgl. Petersohn, S. (2013). *Wissenschaft und Organisation. (Recherche Spezial, 2/2013)*. Köln: GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-371665>.

# Psychische Gesundheit von Landwirt:innen in Deutschland: Ein Rapid Review

Louisa SCHEEPERS<sup>1</sup>, Meike HEMING<sup>1</sup>, Kira SCHMIDT STIEDENROTH<sup>1</sup>, Peter ANGERER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

ORCID ID: Meike Heming [0000-0001-9533-4158](https://orcid.org/0000-0001-9533-4158)

**Hintergrund:** Landwirt:innen sind bedeutsamen Gesundheits- und Stressrisiken, physisch sowie psychisch, ausgesetzt. Ungeachtet der internationalen Literatur, die hohe Prävalenzen für psychische Erkrankungen bei Landwirt:innen und Zunahmen über die Jahre aufweist, gibt es bisher wenig wissenschaftliche Evidenz aus Deutschland. Daher untersucht diese Studie, inwieweit wissenschaftliche Erkenntnisse zur psychischen Gesundheit bei Landwirt:innen in Deutschland vorhanden sind und stellt sich ergebende Forschungsimplicationen heraus.

**Methode:** Für gezielte Informationen zur psychischen Gesundheit von Landwirt:innen in Deutschland, wurde eine systematische Literaturübersicht mittels Population-Concept-Context (PCC) Frameworks erstellt. Das a-priori erstellte Review-Protokoll wurde bei OSF registriert. Als Auswahlkriterien wurden verwendet: a) Sprache: Englisch oder Deutsch, b) Veröffentlichung zwischen 2014-2024, c) Originalstudie, d) Population: Landwirt:innen, e) Konzept: psychische Gesundheit und f) Kontext: Deutschland. Es wurden die Datenbanken Web of Science und Google-Scholar genutzt sowie zusätzliche Referenzen durch den Kontakt zu Expert:innen.

**Ergebnisse:** Initial wurden 440 Quellen identifiziert. In das Volltext-Screening wurden 21 Publikationen eingeschlossen. Vorläufige Ergebnisse zeigen, dass bisher keine Prävalenzen oder umfassenden Daten zu psychischen Erkrankungen in der Landwirtschaft in Deutschland vorliegen. Als Stressoren zeichnen sich mentale Belastungen durch zeitlichen und finanziellen Druck, soziale Konflikte (z. B. durch Hofübergabe), Entgrenzung, steigende Bürokratie und gesetzliche Rahmenbedingungen ab. Quantitative Daten belegen ein höheres empfundenes Stresslevel als die deutsche Allgemeinbevölkerung, ein hohes Burnout-Risiko und vermehrte Schlafstörungen. Qualitative Daten ergeben für das Thema psychische Erkrankungen zusätzlich ein geringes Wissen und Bewusstsein und verspätete Inanspruchnahme von Hilfen. Vollständige Ergebnisse werden auf der Konferenz präsentiert.

**Schlussfolgerung:** Bisherige Ergebnisse zeigen im internationalen Vergleich einen geringen Wissensstand über die psychische Gesundheit von Landwirt:innen in Deutschland, mit fehlenden wichtigen Daten, z. B. zu Prävalenzen, aber deutlichen Hinweisen auf hohe psychische Belastungen. Weitere Basisforschung ist erforderlich, um die psychische Gesundheit der Landwirt:innen in Deutschland beurteilen zu können um zukünftig passgenaue Interventionen entwickeln zu können.

**Schlüsselwörter.** Psychische Gesundheit, Psychische Belastung, Landwirtschaft, Deutschland

# Arbeitsumgebung

## **Entwicklung der Freizeitlärmexposition und deren Auswirkungen auf die Hörfähigkeit von Jugendlichen und jungen Erwachsenen: erste Ergebnisse aus 15 Jahren OHRKAN-Kohortenstudie**

Valeriya Petrova<sup>1</sup>, Susanne Senninger<sup>1</sup>, Jonas Huß<sup>1</sup>, Moritz Baumgärtner<sup>1</sup>, Doris Gerstner<sup>1</sup>, Veronika Weilhhammer<sup>1</sup>, Caroline Herr<sup>1,2</sup>, Stefanie Heinze<sup>1,2</sup>, Caroline Quartucci<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Sachbereich für Arbeits- und Umweltmedizin, Epidemiologie; Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, München, Deutschland

<sup>2</sup> Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Universität München, Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland

**Zielsetzung:** In den vergangenen Jahren ist Freizeitlärm als möglicher Risikofaktor für Gehörschäden bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen verstärkt in das Blickfeld der Öffentlichkeit gelangt. Dazu zählen beispielsweise der Besuch von Sport-Veranstaltungen, Clubs, Konzerten oder das Hören lauter Musik über Smartphones (Portable Listening Devices). Ziel der OHRKAN-Kohortenstudie ist es, die Auswirkungen der Freizeitlärmexposition auf die Hörgesundheit ab dem Jugendalter langfristig zu untersuchen.

**Methoden:** Die epidemiologische Studie OHRKAN wird seit 2009 am Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) in Kooperation mit der Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde des Universitätsklinikums Regensburg (UKR) durchgeführt. Nach der Basiserhebung, an der über 2.000 Schülerinnen und Schüler in der 9. Jahrgangsstufe teilgenommen haben, werden im Abstand von jeweils ca. 2,5 Jahren dieselben Personen zu ihrer Lärmexposition in der Freizeit befragt. Die klinischen Untersuchungen erfolgen im Abstand von etwa 5 Jahren. Die längsschnittliche Betrachtung der Teilnehmenden über mittlerweile sechs Erhebungswellen beinhaltet die Beobachtungen der Zielgruppe zwischen dem 15. und dem 30. Lebensjahr über einen Zeitraum von etwa 15 Jahren. Die Entwicklung des Freizeitlärmverhaltens und der daraus resultierenden Freizeitlärmexposition, sowie die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der riskanten Freizeitlärmexposition und persönlichen, gesundheitsbezogenen, soziodemografischen Merkmalen der Studienteilnehmenden wird deskriptiv und mittels Regressionsanalysen untersucht. Das Überschreiten von 85 dB(A) gemittelt über eine 40-Stundenwoche wurde als riskante Freizeitlärmexposition definiert. Die OHRKAN-Kohortenstudie wird vom Bayerischen Staatsministerium für Gesundheit, Pflege und Prävention gefördert.

**Ergebnisse:** Insgesamt überschritten knapp 75 % der Studienteilnehmenden mit ihren Freizeitaktivitäten einen Lärmpegel von 85 dB(A) zu mindestens einem Erhebungszeitpunkt. Mit zunehmendem Alter der Studienteilnehmenden veränderte sich die Relevanz der verschiedenen Freizeitaktivitäten sowie die davon ausgehende Lärmexposition. Persönliche Merkmale wie beispielsweise Schulbildung oder Rauchverhalten stehen in Zusammenhang mit einer riskanten Freizeitlärmexposition. Weitere Ergebnisse werden im Rahmen der Tagung vorgestellt.

**Schlussfolgerung:** Die erfolgreiche Weiterführung der OHRKAN-Kohortenstudie über mehr als 15 Jahre bietet aufgrund der - seit dem Jugendalter - starken Bindung der Teilnehmenden an die Studie und der hohen Wiederteilnahmebereitschaft ideale Voraussetzungen für eine langfristige Beobachtung des Zusammenhangs der Freizeitlärmexposition und der Hörfähigkeit. Die erhobenen Daten und daraus gewonnenen Erkenntnisse bilden eine Basis, um gezielt Präventionsmaßnahmen zu definieren und leisten somit einen bedeutenden Beitrag für die öffentliche Gesundheit.

## Auswirkung von subjektiven Stimmproblemen bei Erzieherinnen auf objektive Stimmparameter

**Sabine Darius<sup>1</sup>, Katarina Berkhauer<sup>1</sup>, Susanne Voigt-Zimmermann<sup>2</sup>, Irina Böckelmann<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Bereich Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg

<sup>2</sup> Abt. Sprechwissenschaft und Phonetik, Institut für Musik, Medien- und Sprechwissenschaften, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

### Kurzfassung

*Der Beruf der Erzieherinnen<sup>1</sup> zählt zu den sprech- und stimmintensiven Berufen. Der intensive Stimmeneinsatz kann Stimmprobleme verursachen, was die stimmliche Belastbarkeit beeinflusst. Ziel der Studie war zu untersuchen, ob subjektiv empfundene Stimmprobleme mit der Leistungsfähigkeit und Belastbarkeit der Stimme zusammenhängen.*

*An der Studie nahmen 103 stimmgesunde Erzieherinnen aus Kindertagesstätten Magdeburgs und Umgebung freiwillig teil. Mittels Fragebogen wurden soziodemografische und gesundheitsbezogene Daten erhoben. Subjektive Stimmbeschwerden wurden mit dem Fragebogen Voice-Handicap-Index (VHI) erfasst. Zum Beleg einer eventuell unerkannten Stimmstörung wurde der Dysphonie-Schweregrad-Index (DSI) nach Wuyts et al. berechnet. Die Belastbarkeit der Stimme wurde mit dem Stimmbelastungstest (Wechseltest in Anlehnung an Seidner) geprüft. Die Stimmanalyse erfolgte mit der Software DiVAS V2.8 Modul Basis (XION GmbH, Berlin). Das subjektive Anstrengungsempfinden wurde mit der BORG-Skala erhoben.*

*Bei 53 Erzieherinnen im Alter von  $39,6 \pm 10,2$  Jahren traten bisher keine Stimmprobleme auf. 50 Erzieherinnen ( $40,9 \pm 11,6$  Jahre alt) berichteten von Stimmproblemen, die bei 42 erst mit der Berufstätigkeit eintraten. Hinsichtlich Alter, Dauer der Berufstätigkeit und anderer Faktoren unterschieden sich Erzieherinnen mit Stimmproblemen nicht von Kolleginnen ohne Stimmprobleme.*

*Bei knapp der Hälfte der eigentlich stimmgesunden Erzieherinnen traten Stimmprobleme während der Berufstätigkeit auf. Sprecherziehung und Stimmbildung sollten bereits in die Berufsausbildung integriert werden, um die Stimme auf den sprechintensiven Beruf vorzubereiten und somit eine Stimmermüdung zu verhindern.*

### Schlüsselwörter:

*Frühpädagogik, Kindertagesstätten, Stimme, Stimmbelastung*

### Einleitung

Berufe in der Pädagogik wie der von Lehrkräften oder der einer Erzieherin gehören zur Gruppe sprechintensiver Berufe mit einer sehr hohen Stimmbelastung [1]. Die Stimme als Arbeitswerkzeug stellt für die Berufsausübung und damit auch für die Arbeitsfähigkeit die Basis dar. Der Beruf der Erzieherin zählt deshalb zu den stimmintensiven (sprech- und singintensiven) Berufen („occupational voice user“). Erzieherinnen setzen ihre Stimme als wirksames Mittel der mündlichen Kommunikation bei der Arbeit für und mit den Kindern entwicklungsfördernd ein. Die Stimme der Beschäftigten in der Frühpädagogik spielt demzufolge eine wesentliche Rolle bei der Berufsausübung.

Ein bekannter Belastungsfaktor bei der Arbeit in Kindertagesstätten ist Umgebungslärm, der durch die vielen (spielenden) Kinder in den Gruppen und zum Teil schlechter Raumakustik verursacht wird [2, 3]. Der Lärmpegel in Kitas überschreitet beim freien Spielen, bei Bewegungsübungen oder auf dem Spielplatz oftmals 80 dB(A), teilweise sogar über 114 dB(A) [2]. Verstärkt wird die Lärmproblematik durch große Gruppen mit vielen Kindern [4]. Lärm hat einen schädlichen Einfluss sowohl auf das Gehör als auch auf die Stimme [5].

Charakteristisch bei Erzieherinnen in Kindertagesstätten, insbesondere im Krippenbereich, ist der kleinkindbezogene Stimmeneinsatz, der durch einen spezifischen stimmlich-artikulatorischen Kommunikationsstil und kleinkindbezogenes Singen und Musizieren gekennzeichnet ist. Dieses meist sehr laute, lange und durch permanentes „motherese“ (mit hoher Sprechstimmlage und starker Prosodie) geprägte Sprechen in lauter Umgebung sowie das Singen in hohen Tonlagen führt ebenfalls zu einer starken Belastung der Stimme. Hinzu kommt, dass das Sprechen im Freien (z. B. beim Spaziergang mit den Kindern oder auf dem Spielplatz) zusätzlich anstrengend ist, insbesondere bei kalten Temperaturen [5]. Die Infektionsgefahr (Grippe etc.) ist außerdem höher als in anderen Berufen.

Durch lautes Sprechen in einer lärmintensiven Umgebung ist die Prävalenz von Stimmstörungen bei Erzieherinnen im Vergleich zur Normalbevölkerung deutlich erhöht [6]. Stimmstörungen äußern sich zum Beispiel in Form von Heiserkeit, Unbehagen, Anstrengungsgefühl und Schwierigkeiten beim Stimmeneinsatz, Stimmermüdung oder Veränderung der Stimmqualität. Probleme mit der Stimme bzw. Stimmstö-

<sup>1</sup> Da der Beruf der Erzieherin überwiegend weiblich besetzt ist, wir in dieser Studie auch nur Frauen untersucht haben, verwenden wir hier die weibliche Bezeichnung.

rungen können die Berufsausübung möglicherweise beeinträchtigen oder sogar ganz und gar unmöglich machen [6].

Stimmstörungen sind häufig durch den übermäßigen Einsatz der Stimme bedingt. Tao und Kollegen stellten bei 54 % der Erzieherinnen eine Stimmstörung fest [7]. Erzieherinnen mit Stimmproblemen arbeiten eher in Vollzeit und betreuen große Gruppen mit mehr als 20 Kindern [8]. Eine hohe Stimmbelastung kann sich auf die psychische Gesundheit auswirken, das Burnout-Risiko erhöhen [9]. Stimmprobleme oder -störungen hängen mit einer verminderten Arbeitsfähigkeit zusammen, wie Behlau et al. [10] und Giannini et al. [11] in ihren Untersuchungen feststellten.

Belegt ist außerdem der ungünstige Einfluss heiserer Stimmen von Lehrkräften auf die Entwicklungs- und Leistungsfähigkeit der betreuten Kinder, sogar auf deren eigene Stimmentwicklung [12]. Seit langem wird deshalb für Berufsgruppen mit intensiver Stimmnutzung dringend die Durchführung von berufsvorbereitenden bzw. -begleitenden Stimmtrainings empfohlen [7, 13].

Ziel der Studie war zu untersuchen, inwieweit subjektiv empfundene Stimmprobleme mit der Leistungsfähigkeit und Belastbarkeit der Stimme zusammenhängen.

## Methoden

### Probanden

Mit Bitte um Unterstützung der Studie wurden größere öffentliche und private Träger von Kindertagesstätten Magdeburgs und näherer Umgebung angeschrieben, fünf von ihnen signalisierten ihr Einverständnis.

Insgesamt nahmen 103 Erzieherinnen aus Kindertagesstätten Magdeburgs und Umgebung freiwillig teil, die sich selbst am Untersuchungstag als stimmgesund einschätzten. Ausschlusskriterien für die Teilnahme an der Studie waren eine Berufstätigkeit als Erzieherin von weniger als einem Jahr sowie die Einnahme von Glucocorticoiden aufgrund der Nebenwirkungen (z. B. Heiserkeit). Die Untersuchungen wurden im Zeitraum von 01-11/2023 durchgeführt.

Ein positives Votum der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität lag vor (Registrierungsnummer 122/22).

### Fragebögen

Anamnestisch wurden sowohl soziodemographische als auch berufsbezogene Daten wie Alter, Geschlecht und Familienstand abgefragt sowie eine Arbeitsanamnese mit Berufserfahrung, Art der Berufsausbildung und Fakten zu Arbeitsbedingungen (Alter der betreuten Kinder, Gruppengröße) erhoben. Erfasst wurden außerdem die subjektive Dauer des täglichen Stimmeinsatzes und die Sprechlautstärke sowie das Trink- und Rauchverhalten und die sportliche Betätigung.

Mit einem selbsterstellten Fragebogen wurden gesundheitsbezogene Daten in Bezug auf die Stimme erhoben. Neben Angaben zu Stimmproblemen sollten die Erzieherinnen einschätzen, ob diese in einem möglichen Zusammenhang mit der beruflichen Tätigkeit stehen.

Zur Bewertung der subjektiven Einschränkungen durch die eigene Stimme wurde der Fragebogen Voice-Handicap-Index (VHI-9) nach Nawka et al. [14] herangezogen, der eine subjektive Einschätzung durch die Erzieherin in Bezug auf mögliche Einschränkungen durch die eigene Stimme ermöglicht. Gefragt

wird nach einer möglichen stimmbedingten Einschränkung oder Behinderung (z. B. „Bevor ich spreche, weiß ich nicht, wie klar meine Stimme klingen wird.“; „Meine Stimm Schwierigkeiten schränken mich in meinem Privatleben ein“). Antworten sind auf einer 5-stufigen Likertskala von „nie“ (0 Punkte) über „selten“, „manchmal“ und „oft“ (1-3 Punkte) bis hin zu „immer“ (4 Punkte) möglich. Bei der stärksten Einschränkung durch die eigene Stimme (Bewertung aller Items mit „immer“) beträgt die maximale Punktzahl 36 Punkte.

Auf einer an die Borg-Skala angelehnte Skala von 0 (keine Anstrengung) über 5 (mittlere) bis 10 (maximale Anstrengung) schätzen die Erzieherinnen subjektiv ein, wie anstrengend sie den Stimmbelastungstest sowie das Vorlesen eines Standardtextes empfanden.

### Stimmuntersuchungen

Als ein objektives Maß für eine mögliche Stimmstörung hat sich die Berechnung des Dysphonie-Schweregrad-Index (DSI) bewährt. Für die DSI-Berechnung wurde in einem störerschallarmen Raum mit Wohnzimmerakustik ein individuelles Stimmumfangprofil nach Wuyts et al. [15] erstellt und anschließend nach Nawka et al. [16] klassifiziert. In die Berechnung des DSI fließen die Frequenz des höchstmöglichen Tons in Hz, der Schalldruckpegel des leisesten Tons in d(A), die maximale Tonhaltdauer in Sekunden sowie der Jitter (Mikrovariation der Grundfrequenz einer Stimme) in Prozent ein. Ein hoher Wert (> 4,2 Punkte) spricht für eine gute Stimmqualität. Die Klassifizierung nach Nawka et al. [16] erfolgte entsprechend erreichter Punktzahl in: keine Stimmstörung (> 4,2 Punkte im DSI); leichte Stimmstörung (4,2 bis > 1,8 Punkte), mittelgradige Stimmstörung (1,8 bis > -1,2 Punkte) und hochgradige Stimmstörung ( $\leq$  -1,2 Punkte).

Die Belastbarkeit der Stimme wurde mit einem 10-minütigen Stimmbelastungstest als Wechseltest in Anlehnung an Seidner [17] geprüft. Über einen Zeitraum von 10 Minuten sollten die Erzieherinnen ununterbrochen die Vokale [a:] und [e:] phonieren – jeweils eine Minute lang in einer Lautstärke von über 75 dB(A) im Wechsel mit einer Lautstärke von über 80 dB(A). Die durchschnittliche Lautstärke in den jeweiligen Phasen sowie die prozentuale Abweichung von der geforderten Lautstärke wurden sowohl für die 10 Minuten insgesamt als auch in den einzelnen Abschnitten erfasst. Die Stimmanalyse erfolgte mit der Software DiVAS V2.8 Modul Basis (XION GmbH, Berlin).

### Statistik

Die Rohdaten wurden mit dem Programm SPSS, Version 28, statistisch ausgewertet. Zuerst wurden deskriptive Analysen durchgeführt, danach mittels  $\chi^2$ -Test bzw. exaktem Fisher-Test Unterschiede bei kategorialen Daten berechnet. Bei ordinalskalierten Daten wurde der Mann-Whitney-U-Test angewendet. Das Signifikanzniveau wurde auf 5 % festgelegt.

## Ergebnisse

Von den in die Studie eingeschlossenen Erzieherinnen berichteten 50 (49 %) von Stimmproblemen, die überwiegend erst während der Berufstätigkeit aufgetreten sind.

Die Erzieherinnen mit Stimmproblemen unterschieden sich weder bzgl. Alter, Dauer der Berufstätigkeit, subjektiver Sprechdauer noch in der Sprechlautstärke von den Erzieherinnen ohne Stimmprobleme (N = 53; 51 %). Die tägliche Trinkmenge, das Rauchverhalten und die sportliche Aktivität waren ebenfalls nicht signifikant unterschiedlich.

Die Erzieherinnen mit Stimmproblemen empfanden mit  $6,8 \pm 4,5$  Punkten im Voice-Handicap-Fragebogen deutlich größere Einschränkungen durch die eigene Stimme im Vergleich zu Erzieherinnen ohne Stimmprobleme ( $4,0 \pm 3,4$  Punkte;  $p_{\text{Mann-Whitney-U}} = 0,001$ ).

Ebenfalls berichten Erzieherinnen mit Stimmproblemen häufiger von Stimmmüdigung, welche die Erzieherinnen auch öfter im Zusammenhang mit ihrer Tätigkeit sehen (Tab. 1).

Tabelle 1 – Stimmmüdigung bei den untersuchten Erzieherinnen

Stimmmüdigung	Gruppe ohne Stimmprobleme	Gruppe mit Stimmproblemen	$p_{\text{Chi}^2}$
	Anzahl (%)		
nein	37 (71,2)	17 (34,7)	< 0,001
ja; ohne Tätigkeitsbezug	1 (1,9)	1 (2,0)	
ja; teilweise mit Tätigkeitsbezug	5 (9,6)	14 (28,6)	
ja; mit Tätigkeitsbezug	2 (3,8)	4 (8,2)	
teils; ohne Tätigkeitsbezug	2 (3,8)	0	
teils; teilweise mit Tätigkeitsbezug	5 (9,6)	8 (16,3)	
teils; mit Tätigkeitsbezug	0	5 (10,2)	

Anmerkung: Rot markiert sind deutliche Unterschiede zwischen den Erzieherinnen ohne und mit Stimmproblemen.

Der Dysphonie-Schweregrad-Index (DSI) insgesamt unterscheidet sich bei Erzieherinnen mit Stimmproblemen nicht signifikant vom DSI der Erzieherinnen ohne Stimmprobleme (Tab. 2). Eine einzige Differenz zwischen beiden Gruppen wurde bei der maximalen Tonhaltedauer festgestellt. Erzieherinnen mit Stimmproblemen konnten den Ton nicht so lange halten wie Erzieherinnen ohne Stimmprobleme ( $15,4 \pm 4,4$  s vs.  $17,3 \pm 4,6$  s;  $p = 0,022$ ). Alle anderen Parameter, die in die Berechnung des DSI einfließen, unterschieden sich nicht statistisch signifikant voneinander.

Tabelle 2 – Dysphonie-Schweregrad-Index (DSI) bei Erzieherinnen

Parameter	Gruppe ohne Stimmprobleme	Gruppe mit Stimmproblemen	$p_{\text{Mann-Whitney-U}}$
höchste Frequenz [Hz]	$600,8 \pm 154,6$	$599,5 \pm 186,9$	0,702
geringster SPL # [dB(A)]	$48,7 \pm 3,5$	$48,3 \pm 3,6$	0,499
maximale Tonhaltedauer [s]	$17,3 \pm 4,6$	$15,4 \pm 4,4$	0,022
Jitter [%]	$0,94 \pm 0,39$	$0,87 \pm 0,25$	0,734
Gesamtwert DSI	$4,1 \pm 1,6$	$4,0 \pm 1,6$	0,744

# SPL = Sound pressure level = Schalldruckpegel, Rot markiert sind deutliche Unterschiede zwischen den Erzieherinnen ohne und mit Stimmproblemen.

Der Stimmbelastungstest ergab ebenfalls vergleichbare Ergebnisse in beiden Gruppen. Die geforderte Laustärke wurde von den Erzieherinnen meistens erreicht. Eine Unterschreitung des jeweiligen Schalldruckpegels wurde bei Erzieherinnen ohne Stimmprobleme zu  $4,7 \pm 7,3$  Prozent festgestellt, bei den Erzieherinnen mit Stimmproblemen zu  $3,8 \pm 5,65$  Prozent ( $p = 0,655$ ).

Erzieherinnen mit Stimmproblemen empfanden den Stimmbelastungstest tendenziell anstrengender als ihre Kolleginnen ohne Stimmprobleme. Auf einer Skala von 0-10 schätzten Erzieherinnen mit Stimmproblemen den Test mit  $7,4 \pm 1,6$  Punkten tendenziell etwas anstrengender ein als Erzieherinnen ohne Stimmprobleme ( $6,8 \pm 1,6$ ), jedoch wurde das festgelegte Signifikanzniveau mit  $p = 0,056$  nicht erreicht.

Nach der Durchführung des Stimmbelastungstestes sollte im unmittelbaren Anschluss ein Standardtext („Nordwind und Sonne“ von Aesop) vorgelesen werden. Dieses Vorlesen bewerteten die Erzieherinnen mit Stimmproblemen auf der Borg-Skala von 1-10 signifikant anstrengender als Erzieherinnen ohne Stimmprobleme ( $2,7 \pm 1,5$  vs.  $1,8 \pm 1,3$  Punkte;  $p = 0,005$ ).

## Diskussion

Diese Studie deckte bei der Hälfte der untersuchten Erzieherinnen Stimmprobleme auf. Kankare et al. [5] stellten ebenfalls bei mehr als der Hälfte der Erzieherinnen bereits eine Heiserkeit fest, bei knapp 11 % wurden organische Befunde laryngoskopisch gesichert. Erzieherinnen mit Stimmproblemen konnten einen Ton nicht so lange halten wie Erzieherinnen ohne Stimmprobleme. Dies deutet auf eine Glottisschlussinsuffizienz hin, die Stimme ermüdet eher [18].

Bei Lehrkräften, deren Stimme ähnlich wie die von Erzieherinnen beansprucht wird, ist Stimmmüdigung ein weit verbreitetes Symptom bei hohen Anforderungen, das durch hohe Lärmpegel im Klassenraum und durch lautes Sprechen verursacht wird [19].

Auf objektive Parameter hatten die selbstberichteten Stimmprobleme (noch) keine Auswirkung. Erzieherinnen ohne und mit Stimmproblemen schnitten bei der Stimmtestung gleich gut ab. Subjektive Stimmprobleme haben auch keinen Einfluss auf die stimmliche Belastbarkeit. Da jedoch bei den Erzieherinnen bereits Stimmprobleme auftraten, sind im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements Präventionsmaßnahmen zur Gesunderhaltung der Stimme zu empfehlen. Eine frühzeitige Sensibilisierung für die eigene Stimme und die Bedeutung der Stimmhygiene – insbesondere für die Auswirkungen des Sprechens in lauter Umgebung – ist unabdingbar. Fester Bestandteil bei der Ausbildung zur Erzieherin sollte daher das Fach „Sprecherziehung“ sein.

Für die Gesunderhaltung der Erzieherinnen insgesamt und insbesondere für den Erhalt der Stimme sollten sowohl Maßnahmen der Verhältnis- als auch der Verhaltensprävention ergriffen werden.

Auf der Verhältnisebene sollten bauliche Maßnahmen für die Verringerung von Nachhall, technische Maßnahmen in Form von apparativen Geräten zur Unterstützung ergriffen werden. Organisatorische Maßnahmen wie Stimpfpausen, die Einrichtung von Ruheräumen wären dann in zweiter Linie sinnvoll. Auf der Ebene persönlicher Schutzmaßnahmen können Verhaltensregeln, pädagogische/methodische Maßnahmen wie zum Beispiel die Thematisierung von Ursachen für

Lärm und visuelle Hilfsmittel (Lärmampel) die oben genannten Angebote zur Lärmreduktion und damit zur Schonung der Stimme ergänzen.

Eine wichtige verhaltenspräventive Maßnahme für die Vermeidung von Stimmstörungen bei Berufssprechern ist das Angebot von Stimmseminaren [20], die auf Grundlage von Gesundheitsmodellen erstellt werden [21].

Neben den oben aufgeführten Maßnahmen der Verhältnis- und Verhaltensprävention kann der Betriebsarzt/die Betriebsärztin im Rahmen arbeitsmedizinischer Vorsorge auf die Früherkennung von Stimmstörungen achten.

## Schlussfolgerung

Beeinträchtigungen der Stimme von Erzieherinnen infolge ihrer beruflichen Tätigkeit sind möglich. Rund die Hälfte der befragten Studienteilnehmerinnen berichtet über Probleme mit der Stimme. Eine Integration von Kursen zu Sprech- und Stimmbildung in die Ausbildung zukünftiger Erzieher und Erzieherinnen sollte obligatorisch sein. Im weiteren Verlauf ihres Berufslebens sollten Erzieherinnen und Erzieher in regelmäßigen Abständen für die Stimmhygiene und die Möglichkeiten zur Kräftigung der Stimme sensibilisiert werden, damit die Stimmfunktion und die stimmliche Belastbarkeit möglichst lange erhalten bleiben.

## Literatur

- Vilkman E (2000) Voice problems at work: A challenge for occupational safety and health arrangement. *Folia phoniatr logop* 52:120–125. doi:10.1159/000021519
- Eysel-Gosepath K, Pape HG, Erren T, Thinschmidt M, Lehmacher W, Piekarski C (2010) Lärm in Kindertagesstätten. *HNO* 58:1013–1020. doi:10.1007/s00106-010-2121-y
- Chatzakis NS, Karatzanis AD, Helidoni ME, Velegrakis SG, Christodoulou P, Velegrakis GA (2014) Excessive noise levels are noted in kindergarten classrooms in the island of Crete. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 271(3):483–487. doi:10.1007/s00405-013-2442-z
- Rudow B (2017) Beruf Erzieherin/Erzieher - mehr als Spielen und Basteln. Arbeits- und organisationspsychologische Aspekte: ein Fach- und Lehrbuch. Waxmann Verlag, Münster
- Kankare E, Geneid A, Laukkanen A-M, Vilkman E (2012) Subjective evaluation of voice and working conditions and phoniatric examination in kindergarten teachers. *Folia phoniatr logop* 64(1):12–19. doi:10.1159/000328643
- Angelillo M, Di Maio G, Costa G, Angelillo N, Barillari U (2009) Prevalence of occupational voice disorders in teachers. *J Prev Med Hyg* 50:26–32
- Tao Y, Lee CT-C, Hu Y-J, Liu Q (2020) Relevant Work Factors Associated with Voice Disorders in Early Childhood Teachers: A Comparison between Kindergarten and Elementary School Teachers in Yancheng, China. *Int J Environ Res Public Health* 17(9). doi:10.3390/ijerph17093081
- Berkhauer K, Darius S, Voigt-Zimmermann S, Böckelmann I (2024) Zusammenhang von beruflicher Belastung in Kindertagesstätten und dem Schweregrad von Stimmstörungen bei Erzieherinnen. In: Lang J, Schmitz-Spanke S (Hrsg) 64. Wissenschaftliche Jahrestagung der DGAUM, S 315–318
- Darius S, Voigt-Zimmermann S, Böckelmann I (2023) Effects of Occupation-Specific Vocal Stress on the Mental Health of Day Care Teachers. *Folia phoniatr logop* 75(5):306–315. doi:10.1159/000530283
- Behlau M, Zambon F, Guerrieri AC, Roy N (2012) Epidemiology of voice disorders in teachers and nonteachers in Brazil: prevalence and adverse effects. *J Voice* 26(5):665.e9–18. doi:10.1016/j.jvoice.2011.09.010
- Giannini SPP, Latorre MdRDdO, Fischer FM, Ghirardi ACdAM, Ferreira LP (2015) Teachers' voice disorders and loss of work ability: a case-control study. *J Voice* 29(2):209–217. doi:10.1016/j.jvoice.2014.06.004
- Voigt-Zimmermann S (2017) Auswirkungen der heiseren Stimme von Pädagogen auf die Leistungen von Kindern. In: Fuchs M (Hrsg) *Die Stimme im pädagogischen Alltag*. Logos, S 37–47
- Voigt-Zimmermann S (2010) Stimmbildung für Lehramtsstudierende – Die Situation an deutschen Hochschulen. *L.O.G.O.S. interdisziplinär* 18:42–49
- Nawka T, Verdonck-de Leeuw IM, Bodt M de, Guimaraes I, Holmberg EB, Rosen CA, Schindler A, Woisard V, Whurr R, Konerding U (2009) Item reduction of the voice handicap index based on the original version and on European translations. *Folia phoniatr logop* 61(1):37–48. doi:10.1159/000200767
- Wuyts FL, Bodt MS de, Molenberghs G, Remacle M, Heylen L, Millet B, van Lierde K, Raes J, van de Heyning PH (2000) The dysphonia severity index: an objective measure of vocal quality based on a multiparameter approach. *Journal of speech, language, and hearing research* 43(3):796–809. doi:10.1044/jslhr.4303.796
- Nawka T, Franke I, Galkin E (2006) Objektive Messverfahren in der Stimmdiagnostik. *Forum Logopädie* 20(4):14–21
- Seidner W, Nawka T (Hrsg) (2012) *Handreichungen zur Stimmdiagnostik: Aus der Praxis für die Praxis*. Xion GmbH, Berlin
- Deutsche Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie e.V. (2022) *Diagnostik und Therapie von Störungen der Stimmfunktion*. S2k-Leitlinie
- Moreno M, Calvache C, Cantor-Cutiva C (2025) Systematic Review of Literature on Prevalence of Vocal Fatigue Among Teachers. *J Voice* 39(1):105–112. doi:10.1016/j.jvoice.2022.07.029
- Darius S, Voigt-Zimmermann S, Berkhauer K, Böckelmann I (2025) Belastbarkeit der Stimme von Erzieherinnen in Abhängigkeit vom Dysphonie-Schweregrad-Index. *Zbl Arbeitsmed* 75:136-147 doi:10.1007/s40664-024-00563-y
- Beushausen U, Ehlert H, Rittich E (2015) Gesundheitsförderung und Prävention im Setting Schule. Konzeption und Didaktik von Stimmseminaren für Lehrkräfte. *Forum Logopädie* 29:18–25

## Korrespondenzadresse

Dr. med. Sabine Darius  
 Bereich Arbeitsmedizin der Medizinischen Fakultät  
 Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
 Leipziger Str. 44, 39120 Magdeburg  
 E-Mail: sabine.darius@med.ovgu

## **Hilfestellung zu Klimaanpassungsmaßnahmen in Einrichtungen der Kindertagesbetreuung sowie heilpädagogischen Tagesstätten (KAMEL)**

Isabella Mittermeier<sup>1</sup>, Veronika Weinhhammer<sup>1</sup>, Stefanie Heinze<sup>1,2</sup>, Caroline Quartucci<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Pfarrstr. 3, 80538 München

<sup>2</sup> Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin am Klinikum der Universität München, Ziemssenstraße 5, 80336 München

### **Hintergrund**

Aufgrund der Zunahme von Hitzeereignissen und anderer Extremwetterereignisse stellt der Klimawandel eine bedeutende Gesundheitsgefahr für uns dar. Besonders Kinder sind hierbei stark gefährdet, denn die Wärmeabgabe des Körpers funktioniert weniger effektiv als bei Erwachsenen und die Haut ist anfälliger für Schäden durch UV-Strahlung. Kinder können diese Gefahren noch nicht selbständig einschätzen und sind somit auf die Hilfe von Erwachsenen angewiesen. Deshalb untersucht die KAMEL-Studie (gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Gesundheit, Pflege und Prävention) Klimaanpassungsmaßnahmen in Kindertagesstätten und heilpädagogischen Tagesstätten.

### **Methode**

Es wurden qualitative halb-standardisierte Interviews mit pädagogischen Fachkräften aus bayerischen Kindertagesstätten und heilpädagogischen Tagesstätten durchgeführt. Ein Interviewleitfaden mit Fokus auf das Wissen bzgl. Klimawandel und Klimaanpassungsmaßnahmen, deren Umsetzung am Arbeitsplatz Kindertagesstätte sowie damit verbundene Schwierigkeiten wurde entwickelt. Die Auswertung der Interviews fand anhand der Software MAXQDA 2020 sowie der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring mit einem deduktiven und induktiven Codiersystems statt.

### **Ergebnisse**

Die Teilnehmenden wiesen teilweise geringes Wissen bzgl. Klimaanpassungsmaßnahmen auf. Es konnten verschiedene Klimaanpassungsmaßnahmen (z.B. Aktivitäten im Schatten, Einführung von Trinkritualen, Angebot von Wasserspielen) sowie Schwierigkeiten bei deren Umsetzung (z.B. fehlende personelle oder finanzielle Ressourcen) identifiziert werden. Schwierigkeiten bei der Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen hatten „persönliche“, „durch Erziehungsberechtigte bedingte“, „organisatorische“, „durch Träger bedingte“ oder „gesellschaftliche“ Gründe.

### **Schlussfolgerungen**

Die Ergebnisse zeigen die Notwendigkeit der Aufklärung von pädagogischem Personal über Klimaanpassungsmaßnahmen sowie deren Umsetzung in Kindertagesstätten und heilpädagogischen Tagesstätten, um das Personal und die zu betreuenden Kinder vor den gesundheitlichen Auswirkungen des Klimawandels in Kindertagesstätten zu schützen. Aus diesem Grund sollen eine Broschüre sowie eine Online Schulung konzipiert werden, die Fachkräfte bei der Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen unterstützen sollen. Detaillierte Ergebnisse sollen im Rahmen der Tagung vorgestellt werden.

# Potenzial akkubetriebener Wärmekleidung für Arbeitsplätze in großen Industriehallen

Ralf RUSZYNSKI<sup>1</sup>, Eberhard MÖLLER<sup>2</sup>, Marcel SCHWEIKER<sup>3, 4</sup>

<sup>1</sup>*SMA Solar Technology AG, Niestetal*

<sup>2</sup>*Hochschule Karlsruhe, Fakultät für Architektur und Bauwesen, Karlsruhe*

<sup>3</sup>*Universitätsklinikum Aachen, Institut für Arbeits-, Sozial-, und Umweltmedizin, Lehr- und Forschungsgebiet Healthy Living Spaces, Aachen*

<sup>4</sup>*Lehrstuhl für Healthy Living Spaces, Fakultät für Architektur, RWTH Aachen University, Aachen*

ORCID ID: Marcel Schweiker [0000-0003-3906-4688](https://orcid.org/0000-0003-3906-4688)

## Zielsetzung

Ressourcenknappheit und Klimawandel fördern eine Reduktion des Energiebedarfs für die Klimatisierung von Arbeitsplätzen. Gleichzeitig muss sichergestellt werden, dass gefundene Lösungen zu akzeptablen Arbeitsbedingungen führen. In großen Industriehallen wird aktuell im Winter größtenteils das gesamte Raumvolumen beheizt, was relativ zum Nutzen für die in den Hallen arbeitenden Menschen ineffizient ist. Kommerzielle Lösungen in Form von aktiver Wärmekleidung, die die Wärme direkt zu den jeweiligen Menschen bringt, existieren. Bevor ein Paradigmenwechsel vom indirekten Heizen zum unmittelbaren Wärmen von Menschen stattfinden kann, sollten jedoch Erfahrungen aus Pilotstudien außerhalb von Klimakammern gesammelt werden.

## Methoden

In einem Abschnitt einer Logistikhalle mit 84m Länge, 72m Breite wurde im Herbst 2022 ein Pilotversuch durchgeführt, bei dem die Hallensollwerttemperaturen über 5 Wochen ab der zweiten Woche jeweils um 1 Grad gesenkt wurden. Gleichzeitig wurde den 25 Personen, die in diesem Abschnitt tätig sind, Wärmekleidung zur Verfügung gestellt. Neben der Begleitung durch Betriebsrat, Arbeitssicherheit und Fachabteilung wurde jeweils zum Schichtende mit einem standardisierten Fragebogen die thermische Wahrnehmung einzelner Körpersegmente (z.B. Oberkörper, Hände, Füße) und Nutzung der Wärmekleidung der Teilnehmenden erfasst. Zusätzlich wurde der Energiebedarf für die Beheizung der Halle gemessen.

## Ergebnisse

Die Wärmekleidung löste den Zusammenhang zwischen Hallentemperatur und Temperaturempfinden auf. In der 4. Woche, bei einer Hallentemperatur von durchschnittlich 16,5 °C lag das mittlere Temperaturempfinden zwischen neutral und etwas kühl (median -0,3) und damit nahezu unverändert zur Ausgangssituation mit Hallentemperaturen von über 19°C (median -0,5). Vereinzelt und vermehrt in der 5. Woche bei 15,5°C gab es insbesondere bei Gabelstaplerfahrenden Berichte über kühle Beine und Füße. Dies zeigt mögliche Grenzen auf, die zum einen durch den Fahrtwind entstehen, in Kombination mit der Ablehnung eines Windschutzes, weil dieser Arbeitsabläufe behindert. Der klimabereinigte Energiebedarf konnte von 1195 MWh auf 648 MWh gesenkt werden.

## Schlussfolgerungen

Die Nutzung von Wärmekleidung kann niedrigere Hallentemperaturen bei Aufrechterhaltung akzeptabler Arbeitsbedingungen ausgleichen. Besondere Arbeitssituationen müssen jedoch im Einzelfall berücksichtigt werden. Gleichzeitig kann der Energiebedarf für die Beheizung um 50% gesenkt werden.

**Schlüsselwörter.** Thermische Behaglichkeit, Ressourcenknappheit

# The effect of the work environment on pre-sleep arousal

Rania CHRISTOFOROU<sup>1</sup>, Jacob EILTS<sup>1</sup>, Marcel SCHWEIKER<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>*Universitätsklinikum Aachen, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Lehr- und Forschungsgebiet Healthy Living Spaces, Aachen*

<sup>2</sup>*Lehrstuhl für Healthy Living Spaces, Fakultät für Architektur, RWTH Aachen University, Aachen*

ORCID ID: Rania Christoforou [0000-0003-0176-0434](https://orcid.org/0000-0003-0176-0434) ORCID ID: Marcel Schweiker [0000-0003-3906-4688](https://orcid.org/0000-0003-3906-4688)

**Introduction.** The effect of the work environment on sleep disturbances constitutes a public health concern and has been systematically investigated within the literature. Studies support that psychosocial variables such as social support at work, feeling of control, organizational justice, work demands, job strain, and effort-reward imbalance can influence the sleep quality of the office workers. However, it is still unknown how the new work-environment arrangements, which include work from home and hybrid work could influence sleep. Sleep deprivation is highly influenced by pre-sleep arousal as a form of relaxation is needed before sleep. Therefore, in the current study, the effect of the work environment on pre-sleep arousal was investigated.

**Methods.** Nineteen hybrid workers (F=17, M=2) were recruited and were asked to answer a series of questions about their work on four consecutive days. At the end of each day, they reported whether they worked in the office, at home or hybrid for that day. Pre-sleep arousal was investigated retrospectively using the Pre-Sleep arousal scale (German version) on the morning after.

**Results.** The outcomes indicated a significant difference between the work environment settings on pre-sleep arousal ( $F(2, 135) = 6.405, p = 0.002$ ). Tukey's HSD Test for multiple comparisons found that the mean value of pre-sleep arousal was significantly higher when the participants worked in a hybrid way than only from home ( $p = 0.002, 95\% \text{ CI} = 0.191, 0.973$ ) or only from the office ( $p = 0.025, 95\% \text{ CI} = 0.044, 0.812$ ). No significant differences in pre-sleep arousal were found between working from home and working from the office ( $p = 0.225$ ).

**Discussion.** The results suggest that working both from the office and from home within a day could lead to higher pre-sleep arousal, which based on the literature could lead to difficulties with sleep. Consequently, it is suggested that it might be better for office workers to either work from the office or from home but not combine the two within a day. If a hybrid arrangement is unavoidable, then efforts to reduce pre-sleep arousal via physical exercise or relaxation techniques will be needed to ensure a better sleep quality.

# Einflussfaktoren auf Erfolg oder Misserfolg eines Gebäudeumzuges in Bezug zur Nutzerzufriedenheit mit dem Arbeitsplatz

Marcel SCHWEIKER<sup>1, 2</sup>, Janine BARDEY<sup>1</sup>, Kim AFAMEFUNA<sup>1</sup>, Hannah PALLUBINSKY<sup>1, 3</sup>

<sup>1</sup>*Universitätsklinikum Aachen, Institut für Arbeits-, Sozial-, und Umweltmedizin, Lehr- und Forschungsgebiet Healthy Living Spaces, Aachen*

<sup>2</sup>*RWTH Aachen University, Fakultät für Architektur, Lehrstuhl für Healthy Living Spaces, Aachen*

<sup>3</sup>*Maastricht University, Faculty of Health, Medicine and Life Sciences, NUTRIM, Maastricht*

ORCID ID: Marcel Schweiker [0000-0003-3906-4688](https://orcid.org/0000-0003-3906-4688) ORCID ID: Hannah Pallubinsky [0000-0002-1181-1277](https://orcid.org/0000-0002-1181-1277)

**Zielsetzung.** Die Zufriedenheit der Mitarbeitenden mit dem Arbeitsplatz ist ein wichtiger Faktor für Unternehmen, da Zusammenhänge mit Motivation, Leistung und Firmentreue dargestellt wurden. Mit einem Umzug des Unternehmensstandortes ergeben sich Chancen, die Zufriedenheit der Mitarbeitenden zu erhöhen. Gleichzeitig bestehen Risiken, wenn Bedürfnisse nicht berücksichtigt werden. Ziel dieser Studie war es, Erkenntnisse zu wichtigen Einflussfaktoren auf Erfolg oder Misserfolg von Umzugsmaßnahmen zu gewinnen.

**Methoden.** Mittels pre-post-Design wurde der Umzug aus einem stadtnahen Altbau in ein nach Maßstäben gesundheitsförderlichen Bauens geplanten Neubau in Stadtrandlage wissenschaftlich begleitet. Zu den objektiven Parametern zählten Raumtemperaturen, -feuchte, Helligkeit, Lautstärke und Luftqualität. Luftproben wurden aktiv an einem Tag und mittels Passivsammlern über eine Woche gesammelt und mittels non-target-Analyse ausgewertet. Als subjektiver Parameter wurde die Nutzerzufriedenheit mit dem Instrument für Nutzerbefragungen zum Komfort am Arbeitsplatz (INKA) erfasst. Der Fragebogen wurde kurz vor dem Umzug und ca. 1 Jahr nach dem Umzug elektronisch an die ca. 15 Mitarbeitenden verteilt.

**Ergebnisse.** Die objektiven Messdaten lagen sowohl für Alt- als auch Neubau innerhalb der zulässigen Grenzen der Arbeitsstättenrichtlinien. Keiner der erhobenen Parameter unterschied sich signifikant. Die Rücklaufquote des INKA war mit 11 (Altbau) bzw. 13 (Neubau) erhaltenen Antworten sehr hoch. Im Gegensatz zu den objektiven Daten zeigten sich deutliche Vorteile des Altbaus. Der INKA-Gesamtindex (-2 sehr unzufrieden bis +2 sehr zufrieden) lag im Altbau bei 0,1, im Neubau bei -0,4. Während die Zufriedenheit im Altbau durch Nutzerfreundlichkeit und Möblierung negativ beeinflusst wurde, waren im Neubau Luftqualität, Temperatur- und Lichtverhältnisse die Haupteinflussfaktoren für die negative Bewertung. Die Analyse der Einzelitems zeigte, dass der Standort des Gebäudes (Innenstadt vs. Randlage) und die individuellen Kontrollmöglichkeiten (Fensterlüftung vs. Lüftungsanlage bei fixierten Fenstern) des Neubaus deutlich schlechter bewertet wurden.

**Schlussfolgerungen.** Trotz der kleinen Stichprobengröße zeigt diese Studie die Wichtigkeit, bei der Planung von Gebäuden, die Nutzerbedürfnisse holistisch zu betrachten. Während die Lage eines Grundstücks häufig nicht frei wählbar ist, wären Aspekte wie individuelle Kontrollmöglichkeiten über das Raumklima bei dem Neubau umsetzbar gewesen.

**Schlüsselwörter.** Nutzerzufriedenheit, kleine und mittlere Unternehmen, Psychische Gesundheit

# Schichtarbeit

# A Systematic Review of Daylight-Saving Time & Health Outcomes: Results and Implications

Philip LEWIS<sup>1</sup>, Aiste STEPONENAITE<sup>2</sup>, Ursula WILD<sup>1</sup>, Jonas WALLRAFF<sup>1</sup>, Gurprit LALL<sup>2</sup>, Lorna BROWN<sup>2</sup>, Sally FERGUSON<sup>3</sup>, Ben BULLOCK<sup>4</sup>, Greg MURRAY<sup>4</sup>, Jennifer WALSH<sup>5</sup>, Thomas C. ERREN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Uniklinik Köln, Köln*

<sup>2</sup>*University of Kent, Kent*

<sup>3</sup>*Central Queensland University, Rockhampton North*

<sup>4</sup>*Swinburne University, Melbourne*

<sup>5</sup>*University of Western Australia, Perth*

ORCID ID: Philip Lewis [0000-0002-5881-6032](https://orcid.org/0000-0002-5881-6032) ORCID ID: Thomas C. Erren [0000-0002-7110-1031](https://orcid.org/0000-0002-7110-1031)

## Introduction

Daylight-saving time (DST) and transitions from DST [“Sommerzeit”] to Standard Time [“Winterzeit”] and vice versa are widely debated socially, in politics, and in academia. To date, a comprehensive systematic review of DST practice and its effects on health outcomes is lacking. Our aim was to fill this gap.

## Methods

We systematically reviewed and synthesized the findings from some 140 studies of DST and health. Studies of transitions, of living with DST vs Standard Time between transitions, and of different longitudes within a time zone were included as relevant study designs. Outcomes include all-cause mortality, work-place and other accidents, cardiovascular-, gastrointestinal-, immunologic-, psychiatric-, neurologic-, cognitive-, and sleep- or circadian biology-outcomes.

## Results

Various statistical methods are used and lead to higher (regression discontinuity, registry data, placebo tests) or lower quality (pre vs post-tests without repeated measures) ranking of studies. Generally, DST-Onset is associated with increased risk of acute myocardial infarction [1]. Living with DST compared to Standard Time during summer months is associated with decreased risk of all-cause mortality. There are no clear differences in psychiatric outcomes, work-place or other non-traffic accidents, or cognitive effects. DST-Onset is associated with mostly increased risk of traffic accidents in the USA. DST-Offset is associated with mostly increased risk of crimes that cause physical harm. Both may be related to changes in light timing for vision. Sleep timing may be shifted but no clear effects on sleep duration, sleep quality, or circadian biology are reported.

## Conclusion

The current evidence could implicate keeping DST transitions and implementing strategies to mitigate potential adverse transition effects such as acute myocardial infarction – at least for now and at least in the mid-latitudes. This is in contrast to positions held by academic societies for sleep and circadian health and in political arenas. Future studies can learn from the best of what has been done already.

## References

Hurst A, Morfeld P, Lewis P, Erren TC. Daylight Saving Time Transitions and Risk of Heart Attack. *Dtsch Arztebl Int.* 2024 Jul 26;121(15):490-496.

# Herleitung neuer Leitlinien zur medizinischen Untersuchung von Schicht- und Nachtarbeitenden in der Schweiz

Samuel IFF<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SECO - ABWG, Bern

ORCID ID: Samuel Iff [0000-0002-4441-5465](https://orcid.org/0000-0002-4441-5465)

## **Einleitung:**

Schicht- und Nachtarbeit ist in der Schweiz weit verbreitet, birgt jedoch erhebliche Gesundheitsrisiken. Bisherige Leitlinien zur medizinischen Untersuchung von Schicht- und Nachtarbeitenden waren veraltet und erforderten eine Aktualisierung, um aktuelle medizinische Erkenntnisse und Standards zu berücksichtigen.

## **Methode:**

Die neuen Leitlinien wurden vom Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) unter Einbezug der bestehenden EviPrev-Empfehlungen für Vorsorgeuntersuchungen in der Grundversorgung und neuesten wissenschaftlichen Evidenz zu Auswirkungen von Schicht- und Nachtarbeit auf die Gesundheit gesammelt in einen «Umbrella review» (UR) entwickelt. Die EviPrev-Empfehlungen basieren auf einem breiten wissenschaftlichen Konsens der Prävention und die Erkenntnisse aus dem UR berücksichtigen die spezifischen Risiken der Schicht- und Nachtarbeit.

## **Ergebnisse:**

Der UR zeigte erhöhte Risiken für viele häufige NCDs. Die grössten gepoolten Odds dafür waren bei den kardiovaskulären und metabolischen Risiken, der psychischen und Frauen-Gesundheit sowie der Mortalität zu finden. Darauf aufbauend empfehlen die neuen Leitlinien eine spezifische Anamnese, eine risikoorientierte klinische Untersuchung und medizinische Beratung von Schicht- und Nachtarbeitenden, um potenzielle Gesundheitsrisiken frühzeitig zu erkennen und zu reduzieren. Sie legen einen Schwerpunkt auf die Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Stoffwechselstörungen, Schlafstörungen und psychischen Erkrankungen in Abhängigkeit vom Alter und persönlichem Gesundheitsverhalten. Es wird ausdrücklich empfohlen, nach Faktoren für ein metabolisches Syndrom zu suchen, das kardiovaskuläre Risiko abzuschätzen, ein diabetisches Risiko zu evaluieren nach Depression zu fragen und eine kleine Laborkontrolle durchzuführen. Die Leitlinien betonen die Bedeutung einer individuellen Beratung zur Gesundheitsförderung und zum Umgang mit den Belastungen der Schichtarbeit.

## **Diskussion:**

Die neuen Leitlinien stellen einen wichtigen Fortschritt im Gesundheitsschutz von Schicht- und Nachtarbeitenden dar. Die Integration der EviPrev-Empfehlungen und des UR gewährleistet eine risikoadaptierte Prävention. Allerdings gibt es Herausforderungen bei der Umsetzung, wie die Verfügbarkeit von Arbeitsmedizinern oder der Anwendung von Telemedizin. Die korrekte Anwendung der Leitlinien erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen den Beteiligten. Zusammen mit der Arbeitsmedizin wird an einem standardisierten Fragebogen für die Untersuchung gearbeitet.

**Schlüsselwörter.** Arbeitsmedizinische Vorsorge, Schicht- und Nachtarbeit, Leitlinie

# Einflüsse auf Fatigue und Schläfrigkeit von Besatzungen auf Kanalfähren

Lukas BELZ<sup>1</sup>, Johanna GOTTSCHALK<sup>1</sup>, Dorothee DENGLER<sup>1</sup>, Chiara RECK<sup>1</sup>, Lorenz SCHEIT<sup>2</sup>, Volker HARTH<sup>1</sup>, Marcus OLDENBURG<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg

<sup>2</sup>Klinik für Innere Medizin, Bundeswehrkrankenhaus Hamburg, Hamburg

ORCID ID: Lukas Belz [0000-0002-3240-7791](https://orcid.org/0000-0002-3240-7791) ORCID ID: Dorothee Dengler [0000-0002-2788-5529](https://orcid.org/0000-0002-2788-5529)

## Einleitung

Die Schlafqualität an Bord von Schiffen kann durch Faktoren, wie Lärm, Vibration, Schiffsbewegungen, und durch hohe Arbeitsbelastung beeinträchtigt werden, was die Entwicklung von Fatigue begünstigt. Fatigue kann die Sicherheit eines Schiffes gefährden und ist einer der häufigsten Faktoren bei Schiffsunfällen. Dies gilt auch für Fähren auf dicht befahrenen Gewässern. Ziel der Studie ist daher die Analyse von Fatigue und Schläfrigkeit auf Fähren. Dafür wurden die Besatzungen auf drei Ärmelkanalfähren untersucht.

## Methoden

Alle Teilnehmenden nahmen an Befragungen mit mehreren standardisierten Fragebögen teil (Epworth Sleepiness Scale (ESS), Stanford Sleepiness Scale (SSS), Daily Fatigue Impact Scale (D-FIS) und dem WHO-Five Well-Being Index (WHO-5)). Zusätzliche Messungen erfolgten in einer Teilgruppe (Investigation Group (IG)). Mittels Aktigraphie konnten Schlafzeiten und -effizienzen abgeschätzt werden. Vor und nach Dienstbeginn wurde die Schläfrigkeit mittels Pupillometrie (PUI) untersucht. Alle Seeleute waren jeweils zwei Wochen an Bord, i.d.R. mit täglichen 12-Stunden-Schichten. Bei einigen Seeleuten (cross-shift-Gruppe) wurde nach einer Woche das Schichtsystem getauscht (Früh- zu Spätschicht und umgekehrt).

## Ergebnisse

Insgesamt 193 Seeleute nahmen teil, davon 110 als Teil der IG. Die durchschnittliche Schlaflänge der Hauptschlafperiode lag bei allen Teilnehmenden der IG bei 6,8 h ( $\pm 1,5$  h SD) mit einer durchschnittlichen Schlafeffizienz von 91,6% ( $\pm 4,4$ % SD). Viele Seeleute machten Angaben, die auf Schläfrigkeit, Fatigue oder reduziertes Wohlbefinden hinweisen (erhöhte Werte bei ESS (36,8%), D-FIS (59,1%) und niedrige Werte bei WHO-5 (28,5%)).

Gemäß SSS nahm die durchschnittliche subjektive Schläfrigkeit im Laufe der zweiwöchigen Dienstzeit an Bord bei allen Teilnehmenden kontinuierlich zu. Die PUI-Ergebnisse zeigen, dass 3,9% während der ersten Woche und 5,8% während der zweiten Woche jeweils vor Dienstbeginn den Status „unfit for duty“ aufwiesen. Bei der cross-shift-Gruppe wurde nach Schichttausch ein deutlicherer Anstieg auffälliger PUI-Werte zwischen Prä- und Postmessungen einer Schicht gemessen.

## Schlussfolgerung/Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass Übermüdung und Tageschläfrigkeit unter Seeleuten auf Fähren weit verbreitet sind. Dies kann negative Auswirkungen sowohl auf die Gesundheit des Einzelnen als auch auf die Sicherheit der Fähre haben. Ein rotierendes Schichtsystem kann die negativen Auswirkungen noch verstärken und sollte vermieden werden.

**Schlüsselwörter.** Schifffahrtsmedizin, Fatigue, Übermüdung, Seefahrer, Tageschläfrigkeit

# Dynamic Lighting and Hair Cortisol as a Stress Marker in Shift Workers

Sophie SCHÜMANN<sup>1</sup>, Robert HEROLD<sup>1</sup>, Katarzyna BUREK<sup>2</sup>, Dirk PALLAPIES<sup>2</sup>, Thomas BRÜNING<sup>2</sup>,  
Thomas BEHRENS<sup>2</sup>, Volker HARTH<sup>1</sup>, Sylvia RABSTEIN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg

<sup>2</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum

ORCID ID: Robert Herold [0000-0002-0828-8745](https://orcid.org/0000-0002-0828-8745)

**Introduction:** Shift work and atypical working hours disrupt circadian rhythms and potentially increase chronic stress levels. Light plays a crucial role in regulating the circadian rhythm. Targeted lighting interventions may help mitigate the negative health effects of shift work, such as chronic stress. This intervention study examines whether dynamic lighting affects long-term stress levels in shift workers, using hair cortisol concentration (HCC) as a biomarker of chronic stress.

**Methods:** An intervention study with two different dynamic lighting settings was conducted among 89 workers of a German manufacturer. One intervention comprised the implementation of a dynamic lighting in an assembly hall where workers were employed in early and late shifts. Melanopic equivalent daylight illuminance (MEDI) was increased in the morning and reduced in the evening. In a second assembly hall with workers employed in early, late and night shifts a dynamic lighting was introduced for the night shift. Here, light was dynamically increased in the first half of the night shift and lowered from the middle of the shift. Both groups were compared to a reference group with no workplace lighting changes. In total, 222 hair samples with a minimum length of one centimetre were collected from 87 participants at baseline (Nov 2021) and three follow-ups (Jan – Feb 2022, Nov 2022, Jan – Feb 2023). HCC levels were determined using immunoassay by the Dresden LabService GmbH. Due to repeated measurements, linear mixed modelling (LMM) of log-transformed HCC values was performed using a difference-in-difference method to investigate the effects of dynamic workplace lighting and time on HCC. Covariates included sex, age, BMI, chronotype, major life events, leadership position, demands at work, and pandemic burden.

**Results:** The LMM analysis showed a significant overall decrease in HCC over time ( $p < .001$ ). We did not observe a significant effect of the interventions as assessed by the interaction between investigation groups and time ( $p = .950$ ). Higher BMI was associated with higher HCC levels ( $p = .014$ ). None of the other considered covariates were significantly associated with HCC levels.

**Conclusion / Discussion:** In this first analysis, lighting was not regarded as a sufficient factor in reducing chronic stress. The decrease in stress levels due to the easing of the pandemic could potentially mask possible effects of the intervention. The positive association between higher BMI and higher HCC levels is consistent with previous research.

**Schlüsselwörter.** shift work, cortisol, hair, chronic stress, circadian rhythms, dynamic lighting

# Verhaltens-/Verhältnisprävention

# Bestandsaufnahme und Wirksamkeit umgesetzter Maßnahmen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung an Schulen in Bayern

Daniel OSSENSCHMIDT<sup>1</sup>, Sarah STÖHR<sup>2</sup>, Victoria HEUMANN<sup>1</sup>, Meike SONS<sup>2</sup>, Simone SAILER<sup>1</sup>, Stefanie HEINZE<sup>1, 3</sup>, Tina TISCHER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, München*

<sup>2</sup>*Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Bamberg*

<sup>3</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin; Klinikum der Universität München, München*

Das Arbeitsmedizinische Institut für Schulen in Bayern (AMIS-Bayern) unterstützt seit 2022 staatliche Schulen bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung (GBU) psychischer Belastung im Rahmen eines eigenen Konzeptes. Parallel dazu untersucht das AMIS-Bayern wissenschaftlich Wirkungen und Ergebnisse des Unterstützungskonzeptes. Im Fokus einer 2024 durchgeführten explorativen Studie stand die Analyse der umgesetzten Maßnahmen zur Reduktion der psychischen Belastung und deren Wirksamkeit, auch mit dem Ziel schulübergreifende Synergien zu fördern.

Basis der Maßnahmenentwicklung ist eine Online-Lehrkräftebefragung des Amis-Bayern zur Ermittlung psychischer Belastung mit 127 Items zu verschiedenen Belastungsbereichen (z. B. Arbeitsorganisation, -inhalte).

Aufbauend auf den Befragungsergebnissen konnten bisher ca. 250 Lehrkräfte von 8 teilnehmende Schulen verschiedener Schulformen im Rahmen von Workshops Maßnahmen zur Belastungsreduktion ableiten und in ihren Arbeitsalltag integrieren.

Zur Prüfung der Maßnahmenwirksamkeit erhielten die Schulen Zugang zu einer weiteren standardisierten Online-Lehrkräftebefragung. Dies erfolgte mehrere Monate nachdem die Maßnahmen von den Schulen implementiert worden sind. In der Befragung werden die jeweiligen Maßnahmen der Schule gelistet und jeweils mittels orientierender Wirksamkeitsitems evaluiert. Zudem wird gefragt, ob die umgesetzten Maßnahmen, die zuvor ermittelten Belastungen abdecken. Um zu prüfen, ob die Maßnahmen in ihrer Gesamtheit zu einer Verbesserung der Arbeitssituation an der Schule geführt haben, werden im letzten Befragungsteil übergreifende Zufriedenheits-Items verwendet.

Zur Bestandsaufnahme wurden die Maßnahmen mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse kategorisiert sowie deren Häufigkeiten anschließend deskriptiv ausgewertet. Hier zeigt sich ein Schwerpunkt insbesondere bei Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitsorganisation. Weiterhin wurden die Befragungsdaten hinsichtlich der Maßnahmenwirksamkeit je Kategorie statistisch-quantitativ ausgewertet. Im Durchschnitt werden die Maßnahmen als wirksam gesehen. Um zu prüfen, ob die implementierten Maßnahmen die ermittelten Belastungsfaktoren vollumfänglich aufgreifen, sind die Maßnahmen den zuvor ermittelten Belastungsfaktoren gegenübergestellt worden. Es zeigten sich fehlende Maßnahmen verstärkt bei Belastungen, die die Arbeitszeit betreffen.

Im Rahmen des Vortrages werden die Maßnahmenkategorien samt Beispielen als auch die Ergebnisse zur deren Wirksamkeit und Wirkungsgrad vorgestellt und diskutiert.

**Schlüsselwörter.** Gefährdungsbeurteilung, Psychische Belastung, Arbeitsschutzmaßnahmen, Wirksamkeitsprüfung, Schulen

# Die Wirkung von Clowndoktoren auf Mitarbeitende allgemeinpädiatrischer Akutstationen: eine Evaluation mittels semistrukturierter Leitfadeninterviews

Naby MAY<sup>1</sup>, Marie-Theres HELLENKAMP<sup>1</sup>, Ruth ALBERTINE<sup>2</sup>, Bernd ZIMMER<sup>2</sup>, Rainer BORMUTH<sup>2</sup>, Pavel DIETZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz*

<sup>2</sup>*DIE CLOWN DOKTOREN E.V., Wiesbaden*

<sup>3</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz*

## Einleitung:

Clowndoktoren (CD) sind seit 30 Jahren in deutschen pädiatrischen Stationen aktiv. Dabei handelt es sich um freiberuflich tätige Künstler:innen, die eine Ausbildung als CD haben, um als solche insbesondere die Kliniksituation für Kinder und Jugendliche zu erleichtern. Sie unterstützen die medizinische Therapie durch die gezielte Aktivierung der Selbstheilungskräfte mittels Humor [1]. Durch ihre humorvolle Interaktion tragen CD nachweislich zur Verbesserung der Stimmung und des Wohlbefindens von Patient:innen bei [1-6]. Bisher gibt es jedoch nur wenige Studien, die den Einfluss auf Klinikmitarbeitende eingehend betrachten. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es daher, die direkten und indirekten Wirkungen der CD auf diese zu analysieren.

## Methoden:

Im Rahmen einer qualitativen Studie wurden im Jahr 2023 in vier pädiatrischen Einrichtungen aus dem Rhein-Main-Gebiet, in welchen CD tätig sind, zehn semistrukturierte Leitfadeninterviews mit Mitarbeitenden geführt. Diese Interviews fanden telefonisch oder online statt, wurden aufgezeichnet und transkribiert. Die Auswertung des Textmaterials erfolgte in Anlehnung an die Methoden der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring [7].

## Ergebnisse:

Die Mitarbeitenden berichteten durchweg positive Assoziationen gegenüber den CD. Durch ihre humorvolle Interaktion beeinflussen die CD sowohl das emotionale Wohlbefinden als auch die Arbeitsmotivation der befragten Klinikmitarbeitenden direkt und indirekt positiv. Es konnten verschiedene Wirkmechanismen identifiziert werden. Die direkte Interaktion mit den CD wird als willkommene Abwechslung im oft belastenden Klinikalltag wahrgenommen. Gleichzeitig verbessern die CD indirekt das gesamte Arbeitsklima, insbesondere durch ihre positive Wirkung auf Patient:innen und deren Angehörige, was zur Reduktion von emotionalem Stress beiträgt.

## Diskussion:

Beitrag: 23

Die Studie verdeutlicht, dass CD nicht nur die Genesung der Patient:innen unterstützen, sondern auch zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen in pädiatrischen Stationen beitragen können. Eine regelmäßige Einbindung der CD könnte somit langfristig das Wohlbefinden und die Zufriedenheit der Mitarbeitenden steigern. Zukünftige Studien sollten die langfristigen Effekte sowie mögliche berufsgruppenspezifische Unterschiede näher untersuchen.

**Schlüsselwörter.** Gesundheitsförderung, Klinikpersonal, Kinderklinik, Pädiatrie, Clowndoktoren

# Geschlechter- und Diversitätsaspekte bei der Medikamenteneinnahme im Rahmen des Betrieblichen Gesundheitsmanagements bei der Bundeswehr

Sabine LUDWIG<sup>1, 2</sup>, Thomas REINHOLD<sup>1</sup>, Lisa ARNOLD<sup>1</sup>, Robert RÖHLE<sup>3, 4, 5</sup>, Clemens DICKOB<sup>6</sup>, Maria HAUCK<sup>1</sup>, Julia UCAR<sup>1</sup>, Ralph Oliver SCHILLING<sup>1</sup>, Stefan N. WILLICH<sup>7</sup>, Ute SEELAND<sup>1, 8</sup>, Rubina ROY<sup>9</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin*

<sup>2</sup>*Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck*

<sup>3</sup>*Institute of Biometry and Clinical Epidemiology, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin*

<sup>4</sup>*Clinical Trial Office, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin*

<sup>5</sup>*Berlin Institute of Health at Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin*

<sup>6</sup>*Zentraler Sanitätsdienst der Bundeswehr, Koblenz*

<sup>7</sup>*Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin*

<sup>8</sup>*Zentrum Innere Medizin/ Sektion Geschlechtersensible Medizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Magdeburg*

<sup>9</sup>*Kommando Regionale Sanitätsdienstliche Unterstützung, Bundeswehr, Diez*

## Einleitung

In der Bundeswehr werden seit 2015 Maßnahmen des Betrieblichen Gesundheitsmanagements (BMG) durchgeführt, um die Gesundheit der militärischen und zivilen Beschäftigten zu fördern. Das Ziel der vorliegenden Analyse war es, Unterschiede bei der ärztlich verordneten Medikamenteneinnahme zwischen BGM-Teilnehmenden (BGM-TN) und Nicht-BGM-Teilnehmenden (Nicht-BGM-TN) unter Berücksichtigung von Geschlechter- und Diversitätsaspekten zu evaluieren.

## Methoden

Von 06-09/2022 wurde eine Beschäftigtenbefragung online und in Papierform durchgeführt. Alle 223.967 Mitarbeitenden der Bundeswehr wurden zur Teilnahme an der Befragung eingeladen. Die Beschäftigten wurden zur ärztlich verordneten Medikamenteneinnahme in den letzten 4 Wochen befragt (regelmäßig/nach Bedarf/keine Einnahme).

## Ergebnisse

Insgesamt nahmen 23.539 Mitarbeitende teil (11%; BGM-TN: 6772/12406 (55%), Alter  $42 \pm 11.34$ , 29% Frauen). Bei BGM-TN berichtete ein geringerer Anteil die regelmäßige Einnahme von Herz-Kreislaufmedikamenten im Vergleich zu Nicht-BGM-TN (4,8% (288/6026) vs 5,5% (279/5088)), blutdrucksenkenden Medikamenten (16,8% (1031/6143) vs 17,5% (908/5179)) sowie Antidepressiva (2,5% (152/5995) vs 3,2% (160/5073)). Ein geringerer Anteil von Frauen im Vergleich zu Männern nahm regelmäßig Herz-Kreislaufmedikamente (3,6% (214/5893) vs 5,7% (834/14729)) und blutdrucksenkende Medikamente (13,1% (786/6014) vs 17,4% (2616/15013)) ein. Für Antidepressiva hingegen gab ein größerer Anteil von Frauen eine regelmäßige Einnahme an (4,3% (254/5886) vs 2,4% (359/14654)). Beschäftigte >=40 Jahre und Personen, die Angehörige pflegen sowie Personen der unteren und mittleren Bildungsgruppe gaben insgesamt eine höhere Einnahme dieser Medikamente an.

#### Schlussfolgerung / Diskussion

BGM-Teilnehmende berichteten eine geringere regelmäßige Einnahme von HerzKreislauf- und blutdrucksenkenden Medikamenten sowie Antidepressiva und scheinen somit insgesamt gesünder zu sein bzw. weniger Medikamente als Nicht-BGM-TN verordnet zu bekommen, wie auch in anderen Studien gezeigt wurde. Außer für Antidepressiva berichtete ein geringerer Anteil von Frauen eine regelmäßige Medikamenteneinnahme im Vergleich zu Männern. Ältere Beschäftigte sowie Beschäftigte mit Pflegeaufgaben oder der mittleren und unteren Bildungsgruppe berichteten zu einem größeren Anteil eine regelmäßige Einnahme. BGM-Maßnahmen sollten diversitätssensibel konzipiert werden, um weitere Anreize für die Teilnahme zu schaffen.

\*geteilte Autorinnenschaft

**Schlüsselwörter.** Geschlecht, Diversität, Betriebliches Gesundheitsmanagement, Betriebliche Gesundheitsförderung

# Effekte eines Stressmanagementtrainings auf die Selbstwirksamkeit, Selbstwahrnehmung und Selbstregulation von Führungskräften in kleinen und mittleren Unternehmen: Ergebnisse aus dem KMU-GO Projekt

Carla SCHRÖPEL<sup>1</sup>, Sophia Helen ADAM<sup>1</sup>, Sophie HOFMANN<sup>2</sup>, Mathias DIEBIG<sup>3, 4</sup>, Svenja SCHLACHTER<sup>2</sup>, Peter ANGERER<sup>3</sup>, Harald GÜNDEL<sup>2</sup>, Stephan ZIPFEL<sup>1</sup>, Florian JUNNE<sup>5</sup>, Rebecca ERSCHENS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Medizinische Universitätsklinik Tübingen, Abt. für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Tübingen*

<sup>2</sup>*Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsklinikum Ulm, Ulm*

<sup>3</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, CHS, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

<sup>4</sup>*Abteilung Arbeits- und Organisationspsychologie, Universität Trier, Trier*

<sup>5</sup>*Universitätsklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie Universitätsklinikum Magdeburg, Magdeburg*

**Hintergrund:** Aufgrund spezifischer Belastungsfaktoren, die u.a. mit der besonderen Organisationsstruktur zusammenhängen, können Führungskräfte in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) als Risikogruppe für Stress und Stressfolgestörungen identifiziert werden (Erschens et al., 2024). Daher sind Kenntnisse über adaptive Stressbewältigungsmechanismen für diese Gruppe von essentieller Bedeutung. Eine wesentliche Ressource ist dabei die berufliche Selbstwirksamkeit als Vertrauen in die eigene Fähigkeit, Herausforderungen am Arbeitsplatz erfolgreich zu bewältigen. Des Weiteren können auch die Persönlichkeitsfunktionen von Führungskräften das Stresserleben sowie die Qualität der Arbeitsbeziehungen beeinflussen. Im Rahmen der vorliegenden Subanalyse, die im Kontext einer randomisiert-kontrollierten Studie (KMU-GO) durchgeführt wird, werden die Effekte eines Stressmanagement-Trainings auf die berufliche Selbstwirksamkeit sowie auf ausgewählte Dimensionen der Persönlichkeitsfunktionen in den Bereichen Selbstwahrnehmung und Selbstregulierung untersucht.

**Methodik:** Die Führungskräfte beantworteten einen Fragebogen zur beruflichen Selbstwirksamkeitserwartung (Schyns & von Collani, 2002) sowie die Skalen Selbstwahrnehmung und Selbstregulierung des OPD-Strukturfragebogens (OPD-SF; Ehrenthal et al., 2012) vor (Baseline/ T0) sowie ca. sechs (T1) und 12 Monate (T2) nach der Intervention. Das 1,5-tägige Training beinhaltete neben kognitiv-emotionsfokussierten auch psychodynamischen Konzepte sowie kollegiale Fallberatung, ergänzt durch zwei Auffrischungen nach drei und sechs Monaten.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden Daten von N=122 Führungskräften (T0-T2) analysiert. Führungskräfte der Interventionsgruppe gaben im Vergleich zur Wartekontrollgruppe zwölf Monate nach der Intervention (MT2=39.53 [SD=5.30]) signifikant höhere Werte für berufliche Selbstwirksamkeit an, als zu T0 (MT0=38.29 [SD=5.37]) mit  $F(2, 240)=4.11, p=.018$ . Es ergab sich keine Veränderung der Einschätzung in den Bereichen Selbstwahrnehmung und Selbstregulierung durch das Training. Weiterführende Analysen zur langfristigen Effekten stehen für den Kongress zur Verfügung.

**Diskussion:** Die Ergebnisse der Studie legen nahe, dass eine auf Führungskräfte in KMU ausgerichtete Stressmanagement-Intervention das Selbstwirksamkeitserleben der Führungskräfte positiv beeinflussen kann, insbesondere im Hinblick auf Langzeiteffekte. Die Ergebnisse werden im Kontext KMU-spezifischer Herausforderungen diskutiert.

# Mental Health Care in der Automobilindustrie – Evaluation einer verhaltensorientierten Präventionsmaßnahme

Elena BIERWIRTH<sup>1</sup>, Oliver STUBENVOLL<sup>1</sup>, Marieta STOEVI<sup>1</sup>, Ute HEINRICH<sup>1</sup>, Andreas HALLER<sup>1</sup>, Luis Carlos ESCOBAR PINZON<sup>1</sup>

<sup>1</sup>AUDI AG, Gesundheitsschutz, Ingolstadt

**Einleitung:** Die psychische Gesundheit von Mitarbeitenden ist ein fundamentaler Bestandteil des Arbeitslebens und daher ein integraler Aspekt des betrieblichen Gesundheitsmanagements. Angesichts der erhöhten Anforderungen und Belastungen am Arbeitsplatz sowie der damit einhergehenden steigenden Anzahl an Arbeitsunfähigkeitstagen, ist es unerlässlich, präventive Maßnahmen zur Förderung der mentalen Gesundheit zu implementieren und zu evaluieren. Hierzu wurde ein verhaltenspräventives Angebot (Mental Health Checkup) entwickelt, welches den Mitarbeitenden eine frühzeitige Interventionsmaßnahme im Bereich der psychischen Gesundheit ermöglicht. Ziel der vorliegenden Studie war es, die Wirksamkeit dieser Interventionsmaßnahme zu evaluieren.

**Methoden:** Das Angebot des Mental Health Checkups umfasst im Vorfeld eine ausführliche Anamnese sowie bis zu vier Gesprächstermine. Die Evaluation des Mental Health Checkups wurde anhand eines selbst entwickelten Fragebogens im Rahmen der Anamnese durchgeführt. Der Fragebogen wurde von den Teilnehmenden vor jedem Gesprächstermin digital ausgefüllt, um Veränderungen im Verlauf abbilden zu können. Hierbei wurden Fragestellungen nach dem psychischen Gesundheitszustand, der Selbstfürsorge (Erholung, Schlaf, Ausgleich) und der Arbeitszufriedenheit deskriptivstatistisch erhoben und ausgewertet.

**Ergebnisse:** In den ersten drei Quartalen des Jahres 2024 wurden bisher 749 Mental Health Checkup Termine durchgeführt. Erste Ergebnisse der Evaluation zeigen, dass sich der angegebene psychische Gesundheitszustand bei 41,2% der Teilnehmenden nach dem ersten MHCH-Termin verbessert hat. Bezüglich der Veränderung der Selbstfürsorge gaben 46,6% der Teilnehmenden eine Verbesserung an. Die Veränderung der angegebenen Arbeitszufriedenheit zwischen dem ersten und zweiten Termin zeigte eine Verbesserung von 17,6%. Erste Trends deuten darauf, dass die Verbesserungen mit der Anzahl der wahrgenommenen MHCH zunehmen.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die Implementierung des Mental Health Checkups zeigt, dass präventive Maßnahmen im Bereich der psychischen Gesundheit nicht nur das psychische Wohlbefinden der Mitarbeiter steigern, sondern auch die Selbstfürsorge und die Arbeitszufriedenheit positiv beeinflussen. Zukünftige Evaluationen und vertiefende Forschung sollten auch qualitative Aspekte mit einbeziehen, um die Wirkung der Präventions- und Interventionsmaßnahme besser zu quantifizieren.

**Schlüsselwörter.** Psychische Gesundheit, Prävention, Mental Health Checkup, Automobilindustrie, Betriebliches Gesundheitsmanagement

# Der Einfluss des psychosozialen Sicherheitsklimas (PSC) auf den Interventionseffekt einer psychotherapeutischen Sprechstunde am Arbeitsplatz (PT-A)

Meike HEMING<sup>1</sup>, Harald GÜNDEL<sup>2</sup>, Jeannette WEBER<sup>1</sup>, Marieke HANSMANN<sup>3</sup>, Regina HEROLD<sup>4</sup>, Peter ANGERER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

<sup>2</sup>*Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsklinikum Ulm, Ulm*

<sup>3</sup>*Abteilung Klinische Psychologie und Psychotherapie, Institut für Psychologie, Universität Hildesheim, Hildesheim*

<sup>4</sup>*Psychosomatische und Psychotherapeutische Abteilung, Universitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

ORCID ID: Meike Heming [0000-0001-9533-4158](https://orcid.org/0000-0001-9533-4158)

Die psychotherapeutische Sprechstunde am Arbeitsplatz (PT-A) zielt als individuumsbezogenes Angebot darauf ab psychisch belastete Beschäftigte frühzeitig und niedrigschwellig zu erreichen und enthält sowohl private- als auch arbeitsplatzbezogene Module. Erkenntnisse zum psychosozialen Sicherheitsklima (PSC) legen nahe, dass auch organisationale Strukturen zur Verbesserung der psychischen Gesundheit von Mitarbeitenden beitragen können. In Deutschland ist bislang wenig bekannt zum Einfluss des PSC auf die Wirkung einer PT-A. Daher untersucht diese Studie inwieweit das PSC den Interventionseffekt einer PT-A auf depressive Symptome, Ängstlichkeit und den allgemeinen Gesundheitszustand moderieren kann.

Daten von Teilnehmenden einer randomisiert-kontrollierten Studie in Deutschland zur Wirksamkeit der PT-A wurden analysiert. Erhoben wurde die Kurzversion des PSC Fragebogens, der Gesundheitsfragebogen für Patienten zu depressiven Symptomen (PHQ-9) und zur Ängstlichkeit (GAD-2) und ein Item zur Erfassung des allgemeinen Gesundheitszustandes. Multiple lineare Regressionsanalysen haben durch die Einführung eines Interaktionsterms (PSC\*Behandlungsgruppe) an zwei Zeitpunkten (9 und 15 Monate nach der PT-A; n=411; n=362) untersucht inwieweit das PSC das Ausmaß des Interventionseffektes auf depressive Symptome, Ängstlichkeit und den allgemeinen Gesundheitszustand moderieren kann.

Beschäftigte der Interventionsgruppe berichteten signifikant weniger depressive Symptome und Ängstlichkeit an beiden Zeitpunkten nach der PT-A, im Vergleich zu der Kontrollgruppe. Es zeigte sich weiterhin eine direkte Assoziation zwischen PSC und Ängstlichkeit 9 Monate nach der PT-A ( $B=0,16$ ;  $p=0,04$ ). Das PSC moderierte nicht den Interventionseffekt auf depressive Symptome, Ängstlichkeit oder den allgemeinen Gesundheitszustand.

Die Ergebnisse zeigen, dass die PT-A wirksam ist in Bezug auf eine Verringerung der Endpunkte depressive Symptome und Ängstlichkeit. Das PSC hatte keine Auswirkungen auf die Stärke des Interventionseffektes in der vorliegenden Studienpopulation. Die Wirksamkeit der PT-A kann somit auch unabhängig vom PSC bekräftigt werden. Zukünftig ist geplant zu untersuchen, ob sich durch die Einführung der Intervention die Einschätzung des PSC bei den Teilnehmenden verändert haben könnte.

**Schlüsselwörter.** Arbeitsplatz, Psychosoziales Sicherheitsklima, Psychotherapie, Psychische Gesundheit, Psychische Belastung, Arbeitsstress

## Arbeit mit Krankheit II

# Einschätzung und Erleben der Arbeitsfähigkeit von Beschäftigten während der Rückkehr zur Arbeit nach einer psychischen Erkrankung: Ergebnisse einer Mixed Methods Follow-up Studie

Alexandra SIKORA<sup>1</sup>, Ralf STEGMANN<sup>1</sup>, Ute SCHRÖDER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin*

ORCID ID: Alexandra Sikora [0000-0002-8670-7474](https://orcid.org/0000-0002-8670-7474)

**Einleitung:** Ein Hauptziel bei der Rückkehr an den Arbeitsplatz (RTW) nach einer längeren krankheitsbedingten Abwesenheit aufgrund von häufigen psychischen Störungen (CMDs) ist die Wiederherstellung und langfristige Sicherung der Arbeitsfähigkeit der zurückkehrenden Beschäftigten. Bisher wurde das Konzept der Arbeitsfähigkeit im RTW-Prozess bei CMDs häufig nur bis zum Zeitpunkt der Rückkehr erforscht. Ziel dieser Studie ist es zu untersuchen, wie die Arbeitsfähigkeit von zurückkehrenden Beschäftigten während des gesamten RTW-Prozesses bei CMDs eingeschätzt und erlebt wird. Dazu werden quantitative und qualitative Methoden verknüpft.

**Methoden:** In einer prospektiven Kohortenstudie wurden N=286 Teilnehmende zur Einschätzung ihrer aktuellen Arbeitsfähigkeit mit dem Work Ability Score (WAS, 0-10) zu fünf Zeitpunkten ab dem Ende ihres Klinikaufenthalts (T0), sowie 6, 12, 18 und 30 Monate später befragt. In der qualitativen Teilstichprobe wurden N=32 Teilnehmende nach 6 und 12 Monaten zu ihrem Arbeitsfähigkeitserleben im RTW-Prozess interviewt. Die Daten wurden im Längsschnitt über alle Messzeitpunkte quantitativ, dann qualitativ basierend auf den jeweiligen quantitativen WAS-Werten zu den zwei Zeitpunkten, sowie abschließend integrierend gemeinsam ausgewertet.

**Ergebnisse:** Die quantitative Einschätzung der Arbeitsfähigkeit aller Teilnehmenden verbesserte sich über die ersten 18 Monate der Nachbeobachtung. Qualitativ konnten wir drei Gruppen mit unterschiedlichem Arbeitsfähigkeitserleben im RTW-Prozess identifizieren: (1) Beschäftigte mit einer geringen Arbeitsfähigkeit (WAS 0-3), die noch nicht an ihren Arbeitsplatz zurückgekehrt waren und große Schwierigkeiten bei der Bewältigung des Alltags beschrieben; (2) Beschäftigte mit einer mäßigen Arbeitsfähigkeit (WAS 4-6), die überwiegend zur Arbeit zurückgekehrt waren, aber noch eine gewisse Fragilität in ihrer Arbeitsfähigkeit erlebten; (3) Beschäftigte mit einer guten bis sehr guten Arbeitsfähigkeit (WAS 7-10), die zur Arbeit zurückgekehrt waren und neben einer stabilen Beschreibung ihrer Arbeitsfähigkeit sowohl vielfältige individuelle als auch arbeitsbezogene Arbeitsanpassungsmaßnahmen berichteten.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Das Wissen kann zentralen RTW-Akteur\*innen im Betrieb und an der Schnittstelle zum medizinisch-therapeutischen System dabei helfen, benötigte Unterstützungsmaßnahmen der Beschäftigten im gesamten RTW-Prozess stärker an der jeweils vorhandenen Arbeitsfähigkeit zu orientieren und anzupassen.

**Schlüsselwörter.** Arbeitsfähigkeit, psychische Erkrankung, Betriebliches Eingliederungsmanagement (BEM)

# Einschränkung der Teilhabe von Post-COVID-Rehabilitanden – Implikationen für BGM und BEM

Gretha WAGNER<sup>1</sup>, Ann-Kathrin GROTENBURG<sup>1</sup>, Jens KNISPEL<sup>1</sup>, Veneta SLAVCHOVA<sup>1</sup>, Viktoria ARLING<sup>1</sup>

<sup>1</sup>RWTH Aachen, Institut für Psychologie, Lehr- und Forschungsgebiet Gesundheitspsychologie, Aachen  
ORCID ID: Jens Knispel [0009-0004-9539-9137](https://orcid.org/0009-0004-9539-9137) ORCID ID: Veneta Slavchova [0000-0002-0614-5556](https://orcid.org/0000-0002-0614-5556)

**Einleitung:** Das Post-COVID-Syndrom (PCS) ist eine Erkrankung, welche die Teilhabe Betroffener nachhaltig einschränken kann. Symptome wie Erschöpfung, Müdigkeit und Konzentrationsprobleme erschweren nach oft langen AU-Phasen die Rückkehr an den Arbeitsplatz (DRV, 2023). Da Arbeitgebende vor der Herausforderung stehen, zielführende BGM und BEM-Maßnahmen umzusetzen, fokussiert die vorliegende Studie Teilhabestörungen von PCS-Betroffenen. Ziel war es zu ermitteln, inwiefern sich die Bewertung der Teilhabeeinschränkung zwischen PCS und anderen Indikationen aus den Bereichen Neurologie, Kardiologie, Pneumologie und Psychosomatik unterscheidet und mögliche Korrelate mit Symptomen zu identifizieren, um spezifisch für PCS geltende Handlungsempfehlungen für BEM und BGM abzuleiten.

**Methoden:** 235 Rehabilitanden bewerteten im Rahmen der Eingangsanamnese ihrer medizinischen Rehabilitationsmaßnahme auf einer Skala von 1-10, inwiefern sie sich in ihrer Teilhabe eingeschränkt fühlten. 135 Rehabilitanden litten unter einem diagnostizierten Post-COVID-Syndrom (PCS-Gruppe), für die anderen 100 Rehabilitanden (Vergleichsgruppe; VG) wurden Erkrankungen aus den Indikationsbereichen Neurologie, Kardiologie, Pneumologie und Psychosomatik diagnostiziert. Zusätzlich erhoben wurden Fatigue, Post-Exertionelle Malaise (PEM), kognitive Symptome und der subjektive Gesundheitszustand.

**Ergebnisse:** Die PCS-Gruppe berichtete von einer signifikant stärkeren Beeinträchtigung ihrer Teilhabe als die VG ( $d=1.33$ ). Darüber hinaus gab die PCS-Gruppe einen signifikant schlechteren Gesundheitszustand an als die VG ( $d=1.01$ ). Ebenso erleben PCS-Betroffene eine stärkere Beeinträchtigung bzgl. Fatigue ( $d=1.35$ ), PEM ( $d=1.44$ ) und kognitiver Leistungsfähigkeit ( $d=0.34$ ).

**Schlussfolgerung/ Diskussion:** Die Ergebnisse zeigen die deutliche Relevanz von Teilhabeeinschränkungen im Kontext von PCS im Vergleich zu anderen Indikationen. Hinsichtlich BEM und BGM gilt, dass sich vor allem Unterstützungsmöglichkeiten bzgl. kognitiver Symptome realisieren lassen. Hier kann das Leistungsbild erfasst, kontinuierlich verbessert und Arbeitstätigkeiten ggf. angepasst werden. Zur Ableitung individueller Maßnahmen würden Arbeitgebende jedoch von einer differenzierteren Abfrage zur Bestimmung subjektiver Belastungen bei PCS profitieren. Ein solches Verfahren wird von den AutorInnen aktuell konzipiert.

**Schlüsselwörter.** Post-COVID-Syndrom, Teilhabestörung, Subjektive Belastung

# Überprüfung eines Inklusionsleitfadens zur Unterstützung der beruflichen Teilhabe von Beschäftigten mit psychischen Erkrankungen

Veneta SLAVCHOVA<sup>1</sup>, Jens KNISPEL<sup>1</sup>, Viktoria ARLING<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*RWTH Aachen, Institut für Psychologie, Lehr- und Forschungsgebiet Gesundheitspsychologie, Aachen*

ORCID ID: Veneta Slavchova [0000-0002-0614-5556](https://orcid.org/0000-0002-0614-5556) ORCID ID: Jens Knispel [0009-0004-9539-9137](https://orcid.org/0009-0004-9539-9137)

**Einleitung:** Die berufliche Teilhabe psychisch erkrankter Menschen bleibt eine Herausforderung, da Arbeitgeber oft über fehlendes Wissen und Vorbehalte verfügen. Gezielte Informationen können helfen, diese Wissenslücken zu schließen und die Inklusionsbereitschaft zu erhöhen. Ein Inklusionsleitfaden, entwickelt auf Basis von fünf Studien (Slavchova, 2021), bietet Informationen zu Haltung, Kommunikation und Unterstützungsangeboten, einschließlich Reflexionsübungen und Checklisten. Ziel des Beitrags ist es, die Wirkung des Inklusionsleitfadens auf die Bereitschaft zur beruflichen Teilhabe psychisch erkrankter Beschäftigter zu untersuchen.

**Methoden:** Die Studie wurde als experimentelle Online-Erhebung mit einer Interventions- (IG: 152 Personen) und einer Kontrollgruppe (KG: 155 Personen) durchgeführt. 71,4 % der Teilnehmenden waren weiblich (Durchschnittsalter: 31 Jahre, SD = 13 Jahre). Alle Befragten erhielten zu Beginn eine Vignette, in der sie die Rolle einer Führungskraft mit einem Team von 30 Mitarbeitenden einnahmen. Sie sollten eine Personalauswahlentscheidung zwischen einem gesunden und einem depressiven Bewerber treffen, wobei die Qualifikationen gleich waren. Die KG entschied sich direkt für oder gegen den depressiven Bewerber, während die IG vor ihrer Entscheidung den Inklusionsleitfaden erhielt.

**Ergebnisse:** In der KG entschieden sich 33 Personen (21,9 %) für den depressiven Bewerber, während in der IG 68 Personen (46,3 %) diese Wahl trafen. Die IG entschied sich signifikant häufiger für den psychisch erkrankten Bewerber als die KG ( $\chi^2(1) = 19,799$ ,  $p < .001$ , Cramers  $V = .258$ ). Freitextnennungen zeigen, dass die Teilnehmer der IG den Inklusionsleitfaden als hilfreich empfinden, insbesondere hinsichtlich mehr Handlungssicherheit und wertvoller Informationen.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Unwissenheit und Vorbehalte gegenüber psychischen Erkrankungen sind Herausforderungen in der Arbeitswelt und können die Einstellung sowie langfristige Beschäftigung Betroffener behindern. Die vorliegende Studie zeigt, dass der Inklusionsleitfaden ein effektives Werkzeug zur Förderung der beruflichen Inklusion psychisch erkrankter Menschen ist. Angesichts des Fachkräftemangels und gesetzlicher Vorgaben (z.B. Allgemeines Gleichbehandlungsgesetz) sollten Arbeitgeber und Führungskräfte gezielt mit dem Inklusionsleitfaden unterstützt werden, um mehr Sicherheit im Umgang mit psychisch erkrankten Bewerber zu gewinnen. Der Leitfaden kann bei den Autor:innen angefragt werden.

**Schlüsselwörter.** Psychische Gesundheit, berufliche Teilhabe, psychische Erkrankung, Inklusionsleitfaden

# Gesund arbeiten in Inklusionsbetrieben (GAIN): Zusammenhänge zwischen Arbeit, Gesundheit und Behinderung aus sozialwissenschaftlicher Sicht

Bettina BREDERECK<sup>1</sup>, Fabian HOLZGREVE<sup>2</sup>, David KIRCHNIAWY<sup>3</sup>, Christian GAUM<sup>4</sup>, Christopher HEIM<sup>1</sup>, Britta WEBER<sup>5</sup>, Rolf ELLEGAST<sup>5</sup>, David GRONEBERG<sup>6</sup>, Daniela OHLENDORF-TRAPP<sup>6</sup>

<sup>1</sup>*Abteilung Sportpädagogik, Institut für Sportwissenschaften, Goethe-Universität Frankfurt, Frankfurt*

<sup>2</sup>*Goethe Universität Frankfurt, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Frankfurt/M*

<sup>3</sup>*Goethe-Universität Frankfurt, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Frankfurt*

<sup>4</sup>*Abteilung Sportpädagogik, Institut für Sportwissenschaften, Ruhr-Universität Bochum, Bochum*

<sup>5</sup>*Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA), Sankt Augustin*

<sup>6</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Goethe-Universität Frankfurt, Frankfurt am Main*

ORCID ID: Britta Weber [0009-0003-8391-4931](https://orcid.org/0009-0003-8391-4931) ORCID ID: Rolf Ellegast [0009-0008-7240-1942](https://orcid.org/0009-0008-7240-1942)

**Einleitung:** Der Forschungsstand zu Gesundheit(sförderung) in Inklusionsbetrieben ist lückenhaft. Das GAIN-Projekt untersucht, neben der körperlichen Belastung, die Deutungs- und Einflussdimensionen von Gesundheit. Ziel ist, Maßnahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung besser an die Bedarfe der Belegschaft anzupassen, damit sie eine nachhaltige-bildende Wirkung haben.

**Methoden:** Einem sozialwissenschaftlich-qualitativen Ansatz folgend, wurden Beobachtungsstudien mit Arbeitsbegleitungen und 24 Leitfadenterviews mit Leitungen und Angestellten (mit und ohne Behinderung) in drei Inklusionsbetrieben durchgeführt. Es gab folgende Themenblöcke: Arbeit, beruflicher Werdegang, Arbeit im Inklusionsbetrieb, betriebliche / individuelle Gesundheit. Die Auswertung orientierte sich an der Grounded Theory.

**Ergebnisse:** In den untersuchten Betrieben herrscht ein ausdifferenziertes System der gegenseitigen Hilfe, das auf stark variierende Leistungsfähigkeiten zurückzuführen ist. Damit geht einher, dass es wenige Angestellte gibt, auf denen überproportional viel Arbeit oder Verantwortung lastet. Hier besteht die Gefahr einer Überbelastung und negativer Stresserfahrung.

Zudem sind Schmerzerfahrungen allgegenwärtig, die auf den Lebenswandel und die Arbeit zurückzuführen sind. Diese Schmerzen werden als selbstverständlich hingenommen; selbstgewählte Maßnahmen bringen Linderungen, aber keine nachhaltigen Veränderungen. Programme gezielter Bewegungsaktivität zur Prävention sind den Meisten bekannt, werden aber als lebensfern eingestuft. Zudem erscheinen etablierte präventive betriebliche Gesundheitsmaßnahmen als unpassend, da sie den Arbeitsablauf eher behindern, statt Entlastung zu bieten.

**Diskussion:** Die Ergebnisse zeigen, dass (wie auch in nichtinklusiven Betrieben) Maßnahmen zur Gesundheitsförderung in Inklusionsbetrieben nur dann einen nachhaltigen Erfolg ermöglichen, wenn sie sich eng an den Bedürfnissen der Mitarbeitenden orientieren und die Bedingungen der Arbeitsstrukturen miteinbeziehen. Ein wichtiger Faktor ist die nachhaltige Gesundheitsbildung, die erst ermöglicht, dass Mitarbeitende arbeitsbezogene Beschwerden als veränderbar wahrnehmen und als ein Ergebnis individueller und struktureller Bedingungen erleben. Eine Verbesserung von Gesundheit über präventive Ansätze ist nur nachhaltig erreichbar, wenn die implementierten Maßnahmen zur Selbstermächtigung führen.

# Subjektive Beeinträchtigungen und Arbeitsfähigkeit bei Arbeitslosen mit psychischen Erkrankungen

Felix HUSSENOEDER<sup>1</sup>, Maria KOSCHIG<sup>1</sup>, Ines CONRAD<sup>1</sup>, Alexander PABST<sup>1</sup>, Katharina GATZSCHE<sup>2</sup>,  
Luise BIELER<sup>2</sup>, Mathias ALBERT<sup>2</sup>, Katarina STENGLER<sup>2</sup>, Steffi G. RIEDEL-HELLER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Sozialmedizin, Arbeitsmedizin & Public Health, Med. Fakultät, Universität Leipzig, Leipzig*

<sup>2</sup>*Helios Park-Klinikum Leipzig, Leipzig*

**Einleitung:** Die Forschung zeigt, dass arbeitslose Personen häufiger von psychischen Erkrankungen betroffen sind und dass psychische Erkrankungen die Arbeitsfähigkeit einer Person beeinträchtigen können. Dies stellt ein erhebliches Hindernis für den (Wieder-)Einstieg in das Berufsleben dar. Ziel unserer Studie ist es, die Beziehungen zwischen subjektiven Symptomen und Arbeitsfähigkeit bei arbeitslosen Personen mit psychischen Erkrankungen zu untersuchen, um diejenigen Symptome zu ermitteln, die für Forschung und Praxis am wichtigsten sind.

**Methoden:** Die vorliegende Studie basiert auf einer Stichprobe aus dem Projekt LIPSY, welches die Erhaltung und/oder Wiederherstellung der Beschäftigungsfähigkeit von arbeitslosen Menschen mit psychischen Erkrankungen zum Ziel hat. Es wurden multiple Regressionsanalysen mit der abhängigen Variablen Arbeitsfähigkeit (WAI) in einer Stichprobe von arbeitslosen Personen mit mindestens einer psychischen Erkrankung (ICD-10: F-Diagnose) durchgeführt. In der ersten Analyse wurden die Kontrollvariablen Alter, Geschlecht, Bildung und das Zusammenleben mit dem Partner als Prädiktoren verwendet. In der finalen Analyse wurden alle neun Symptomdimensionen des SCL-90 hinzugefügt: (1) Somatisierung, (2) Zwanghaftigkeit, (3) Unsicherheit im Sozialkontakt, (4) Depressivität, (5) Ängstlichkeit, (6) Aggressivität/Feindseligkeit, (7) Phobische Angst, (8) Paranoides Denken, (9) Psychotizismus.

**Ergebnisse:** Unsere Stichprobe umfaßte 402 Teilnehmer\*innen mit einem Durchschnittsalter von 35,7 Jahren, 52,5 % waren weiblich. In der finalen Analyse ergaben sich signifikante positive Assoziationen zwischen Bildung, Paranoidem Denken und Arbeitsfähigkeit und eine signifikante negative Assoziation zwischen Depressivität und Arbeitsfähigkeit.

**Schlussfolgerungen:** Die erhöhten Werte in Bezug auf alle Dimensionen der SCL-90 sowie die Zusammenhänge zwischen zwei SCL-90-Dimensionen und der Arbeitsfähigkeit unterstreichen die Notwendigkeit von psychologischen Screeningverfahren, Diagnostik, Prävention und Therapie (Depressivität) sowie zusätzlicher Public Health Aufmerksamkeit und Forschung (Paranoides Denken) in der Hochrisikogruppe von Arbeitslosen mit psychischen Erkrankungen.

**Schlüsselwörter.** Subjektive Beeinträchtigungen, Psychische Gesundheit, Arbeitsfähigkeit, Arbeitslosigkeit

Haut

# Überprüfung des UV-Schutzes bei sonnenexponierten Arbeiten im Baugewerbe in Rheinland-Pfalz

Ann-Kathrin JAKOBS<sup>1</sup>, Thomas ZENKER<sup>2</sup>, Ines MÜLLER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Struktur und Genehmigungsdirektion Süd, Neustadt/W*

<sup>2</sup>*Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Koblenz*

ORCID ID: Ann-Kathrin Jakobs [ann-kathrin.jakobs@](mailto:ann-kathrin.jakobs@)

**Einleitung:** Gewerbeärzte sind am Berufskrankheiten Verfahren beteiligt. Im Jahr 2013 wurde die wissenschaftliche Begründung für die neue Berufskrankheit 5103: Plattenepithelkarzinome oder multiple aktinische Keratosen der Haut durch natürliche UV-Strahlung veröffentlicht. Seit vielen Jahren gehören diese Erkrankungen zu den am häufigsten angezeigten und anerkannten Berufskrankheiten. Aufgrund des Klimawandels mit Zunahme der UV-Strahlung ist mit einem Anstieg der Erkrankungszahlen zu rechnen, wenn keine adäquaten Schutzmaßnahmen getroffen werden.

**Methode:** Im Rahmen einer landesweiten Programmarbeit wurden von Mai 2023 bis August 2024 Inspektionen auf anzeigespflichtigen Baustellen mit sonnenexponierten Arbeiten von den Gewerbeärzten und der Gewerbeaufsicht unter besonderer Berücksichtigung des UV-Schutzes durchgeführt. Überprüft wurden die Gefährdungsbeurteilung, Maßnahmen zum UV-Schutz und die Arbeitsmedizinische Vorsorge. Die Beteiligten wurden über die Gefahren der UV-Strahlung aufgeklärt.

**Ergebnisse:** 76 Firmen wurden überwiegend auf Großbaustellen überprüft. Die Zahl der Beschäftigten lag zwischen drei und 970. Bei 10 Betrieben gab es technische Schutzmaßnahmen. Angemessene Kleidung war bei Beschäftigten von 23 Firmen vorhanden. Spezielle UV-Schutzkleidung wurde von Beschäftigten von 12 Firmen getragen und von 18 Firmen bereitgestellt. Sonnenbrillen wurden von Beschäftigten von 21 Firmen getragen. Sonnencreme wurde von Beschäftigten bei 56 Firmen genutzt, von 51 Firmen gestellt. Arbeitsmedizinische Vorsorge wurde in 48 Betrieben durchgeführt. Beschäftigte von 32 Firmen gaben an, dass auch die Vorsorge zum UV-Schutz und Hautkrebs durchgeführt wurde.

**Schlussfolgerungen:** Die nach dem (S)TOP Prinzip wichtigsten und effektivsten technischen Maßnahmen werden sehr selten (13%) eingesetzt. Am häufigsten wird UV-Schutzcreme verwendet (75% der Befragten) und von den Arbeitgebenden (70%) zur Verfügung gestellt. Inwiefern UV-Schutzcreme als Maßnahme wirksam gegen Hautkrebs ist, ist unklar. Angemessene Persönliche Schutzkleidung, die wirksam ist, wird von 32% getragen und spezielle Schutzkleidung von 17%. Der Einsatz technischer Maßnahmen gestaltet sich oft schwierig. Die Entwicklung technischer Maßnahmen muss dringend gefördert werden, um den Beschäftigten wirksame Schutzmaßnahmen zu bieten. Die Aufklärung über UV-Schutzkleidung muss intensiviert werden und das Angebot tragbarer UV-Schutzkleidung und die Akzeptanz der Beschäftigten muss verbessert werden.

**Schlüsselwörter.** UV-Schutz, Baugewerbe

# Unterscheidung zwischen Ekzem und Psoriasis mittels molekularer Diagnostik – Neu Daten aus der Berufsdermatologie

Philipp BENTZ<sup>1</sup>, Christoph SKUDLIK<sup>2</sup>, Claudia SCHRÖDER-KRAFT<sup>3</sup>, Harald LÖFFLER<sup>4</sup>, Claudia PFÖHLER<sup>5</sup>, Nicolas LEITZ<sup>6</sup>, Karisa THÖLKEN<sup>7</sup>, Elke WEISSHAAR<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Heidelberg Hautklinik Sektion Berufsdermatologie, Heidelberg

<sup>2</sup>Institut für interdisziplinäre Dermatologische Prävention und Rehabilitation (iDerm) an der Universität Osnabrück, Osnabrück

<sup>3</sup>Institut für interdisziplinäre dermatologische Prävention und Rehabilitation (iDerm), BG Klinikum Hamburg, Hamburg

<sup>4</sup>Klinik für Dermatologie, Allergologie und Phlebologie, SLK-Kliniken Heilbronn, Heilbronn

<sup>5</sup>Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg

<sup>6</sup>Hautarztpraxis Dr. Leitz und Kollegen, Stuttgart

<sup>7</sup>Klinik für Dermatologie und Allergologie, Universitätsklinikum Augsburg, Augsburg

<sup>8</sup>Universitätsklinikum Heidelberg, Hautklinik, Abteilung: Berufsdermatologie, Heidelberg

ORCID ID: Philipp Bentz [0000-0002-9369-5387](https://orcid.org/0000-0002-9369-5387)

**Einleitung:** Seit Oktober 2020 wurde die weltweit größte Kohorte an berufsdermatologischen Patienten (N=287), bei der Molekulardiagnostik zur Unterscheidung zwischen Ekzem und Psoriasis der Hände eingesetzt wurde, aufgebaut. Beide Erkrankungen haben besondere Relevanz in der Berufsdermatologie, sind aber wegen phänotypischer Überlappungen herausfordernd in der Abgrenzung.

**Methoden:** Über 3 Jahre hinweg werden zu 5 Zeitpunkten von Patienten und behandelnden Dermatologen Daten zu Verlauf, Lokalisation, Schwere und Diagnose und Therapie sowie Lebensqualität erfragt.

**Ergebnisse:** 53.3% (154) der Teilnehmer sind Männer (Ø Alter 50,4±12,2 Jahren). 23% (58) arbeiten im Metallbereich, 22% (55) im Gesundheitswesen und 9% (22) im Baugewerbe. Zum Studieneinschluss (T0) wurden 65% zu Lasten einer Berufsgenossenschaft (BG) behandelt. Die häufigsten zuständigen BG'en waren die BG für Gesundheitsdienst/Wohlfahrtspflege (24,7%), BG Holz und Metall (20,9%), sowie die BG Rohstoffe/Chemische Industrie (BG RCI) (11,5%).

Die klinischen Diagnosen (n=272) lauteten in 36.4% Ekzem, in 24.6% Psoriasis; 38.9% waren unklar. Die molekulare Diagnose lautete in 68% Ekzem, in 25% Psoriasis; 6.9% blieben unklar. Nur 36.3% erhielten eine übereinstimmende Diagnose.

Nach 24 Monaten (T4) sank der Anteil von Patienten berichteten, kontinuierlich verlaufenden Hauterkrankungen um 28% auf 43%. Korrespondierend berichteten Dermatologen in 10% der Fälle eine Abheilung und doppelt so viele, leichte Verläufe wie noch zu T0.

Der Anteil an Personen, die zu T4 eine Berufsaufgabe berichten liegt bei 27.1% (35), bei 129 bereits erfassten Datensätzen. 20% (7) davon sind berentet, 22.8% (8) arbeitslos, 54.3% (19) wechselten ihre Tätigkeit aufgrund der Hauterkrankung, eine Person war dauerhaft krankgeschrieben.

Die Anzahl der Arbeitsunfähigkeitstage (AU) verringerte sich statistisch signifikant (p<.005). Zu T4 berichteten nur noch 11.6% der Probanden AU Tage in einer Spannweite von 7 bis 200 Tagen innerhalb der vorangegangenen 12 Monate (T0: 41.5%). Die gesundheitsbezogene Lebensqualität, gemessen mittels Dermatology Life Quality Index (DLQI), verbesserte sich statistisch signifikant (p<.005) um 50% des mittleren, initial berichteten Wertes.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Auch im weiteren Studienverlauf zeigen kontinuierliche Verbesserungen des subjektiven und objektiven Gesundheitszustandes der Patienten. Die molekulare Diagnostik zeigt Erfolge in der klinischen Einordnung und kann prognostisch eine Bereicherung für die berufsdermatologische Diagnostik darstellen.

**Schlüsselwörter.** Molekulare Diagnostik, Ekzem, Psoriasis

# Erfahrungen und Ergebnisse aus Wischprobenuntersuchungen der Haut zur Erfassung von PAK-Belastungen bei Feuerwehrangehörigen

Bernd ROBBACH<sup>1</sup>, Peter KEGEL<sup>2</sup>, Pavel DIETZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität  
Mainz, Mainz*

<sup>2</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin Johannes Gutenberg-Universität  
Mainz, Mainz*

ORCID ID: Bernd Roßbach [0000-0002-4243-2579](https://orcid.org/0000-0002-4243-2579)

**Einleitung:** In der Realbrandausbildung von Feuerwehrangehörigen ist eine wiederholte Exposition von Ausbildern gegenüber Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) aus Brandemissionen unvermeidbar. Auch bei Verwendung von Atemschutz auftretende innere Belastungen legen eine PAK-Aufnahme über die Haut nahe. Ziel der Studie war es daher, mit Hilfe von Wischprobenuntersuchungen PAK-Kontaminationen der Haut bei Feuerwehrausbildern zu detektieren bzw. zu quantifizieren.

**Methoden:** N= 3 männliche Feuerwehrausbilder (Nichtraucher, Alter 36-39 Jahre) führten jeweils unter Vollschutz drei Trainingseinheiten in einer holzbefeuerten Realbrandanlage durch. Vor und nach jedem Training wurden bei allen Probanden Hautwischproben an den Bereichen Nacken, Stim, Handgelenk, unterer Rücken sowie Unterschenkel durchgeführt. Für die Probenahme auf einer Hautfläche von je ca. 30 cm<sup>2</sup> wurden auf Tupfergröße zugeschnittene Stücke aus Reinraum-Polypropylenwischtüchern eingesetzt, die mit Isopropanol getränkt waren. Zur Analyse der Probenträger erfolgte eine Ultraschallextraktion mit Dichlormethan und Aufreinigung der Extrakte an Kieselgel. Nach Zugabe deuterierter interner Standards wurden in den Extrakten mittels Gaschromatographie-Massenspektrometrie die Konzentrationen von 16 PAK-Einzelverbindungen („EPA-PAK“) bestimmt.

**Ergebnisse:** Bei Flächenkonzentrationen (Summe der EPA-PAK) von < 0,08 bis 1,00 ng/cm<sup>2</sup> vor bzw. 0,11 bis 2,65 ng/cm<sup>2</sup> nach den Trainingseinheiten zeigte sich an allen betrachteten Hautlokalisationen eine Zunahme der PAK-Belastung nach dem Training. Am deutlichsten fiel die Steigerung im Nacken der Probanden aus, mit einer Zunahme der Mediankonzentration um den Faktor 7,5. An den anderen Hautstellen stieg die Belastung um das 1,3-Fache (Stim) bis 3,5-Fache (unterer Rücken). Detektierte Hauptkomponenten waren hierbei überwiegend mittelflüchtige PAK wie Phenanthren, Fluoranthren oder Pyren.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Mit Blick auf Probenahme und Analytik stellte u.a. die Vermeidung von Leerwerten eine erhebliche Herausforderung dar. Die inhaltlich wie auch in ihrer Größenordnung mit Literaturdaten vergleichbaren Ergebnisse deuten insgesamt auf trainingsbedingte PAK-Belastungen der Haut hin, wobei sich insbesondere der Nacken als eine kritische Stelle erweist. Die eingesetzte Schutzausrüstung scheint demnach nur einen eingeschränkten Schutz vor PAK-Belastungen der Haut zu bieten.

**Schlüsselwörter.** Feuerwehreute, Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Hautbelastung

# Removal of stratum corneum by brushing as a decontamination strategy after hydrofluoric acid exposure of human skin

Suvarna Mini Vijayan<sup>a</sup>, Thomas Göen<sup>a</sup>, Hans Drexler<sup>a</sup>, Sonja Kilo<sup>b</sup>, Anna Wolfschmidt<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Institute and Outpatient Clinic of Occupational, Social, and Environmental Medicine, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), Germany

<sup>b</sup>German Federal Institute for Occupational Safety and Health (BAuA), Berlin, Germany

## Abstract

### Introduction

Accidents with hydrofluoric acid (HF) can cause systemic poisoning by a transdermal penetration of fluoride ions. Abrasive techniques, like mechanical brushing, are sometimes suggested as a decontamination strategy, but their effectiveness in reducing systemic fluoride absorption remains unclear. This study aimed to evaluate the effectiveness of abrasive decontamination techniques in reducing fluoride absorption following HF exposure.

### Methods

In a modified Franz diffusion cell model, human skin samples (0.9 mm thickness, n = 18) were exposed to 30% HF. After one minute of exposure, the supernatant fluid was removed with cotton swabs. Besides untreated controls, the skin was then decontaminated either with a water jet or a combination of water jet and brushing with an electric toothbrush (n = 6 cells, respectively). Samples were collected from the receptor solution at 0, 1, 4, 6, 12, 24, 48 and 72 hours post exposure to analyze the effectiveness of these methods by measuring cumulative fluoride penetration using a fluoride sensitive electrode.

### Results

Both the water jet and the water jet plus brushing strategies were effective when compared to no decontamination. There was no significant difference in cumulative fluoride penetration between water jet plus brushing and water jet alone. However, from approximately 5 h to 48 h after exposure, fluoride penetration per hour was lower in the skin samples treated with water jet plus brushing. This difference was significant at 12 h and 24 h after exposure.

### Conclusions

In our standard scenario (30% HF, exposure for 1 min), the brushing as a means of abrasive decontamination may be more significant particularly in the later stages of hydrofluoric acid exposure. However, in special scenarios that are associated with a larger skin depot of fluoride (higher concentration of HF, longer exposure time), abrasive techniques might show a significant impact on post-acute and cumulative fluoride absorption.

# Einfluss der exponierten Körperregion auf die dermale Penetration am Beispiel eines amphiphilen Stoffes

Julia HILLER<sup>1</sup>, Elisabeth ECKERT<sup>1, 2</sup>, Thomas JÄGER<sup>3</sup>, Michael BADER<sup>3</sup>, Thomas GÖEN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

<sup>2</sup>*Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit Erlangen (LGL), Erlangen*

<sup>3</sup>*BASF SE, Ludwigshafen*

ORCID ID: Julia Hiller [0000-0002-4313-8756](https://orcid.org/0000-0002-4313-8756) ORCID ID: Thomas Jäger [0000-0003-3023-6447](https://orcid.org/0000-0003-3023-6447) ORCID ID: Michael Bader [0000-0002-9431-1058](https://orcid.org/0000-0002-9431-1058) ORCID ID: Thomas Göen [0000-0002-8226-9227](https://orcid.org/0000-0002-8226-9227)

## Einleitung

Das Ausmaß der dermalen Penetration von (Gefahr-)Stoffen wird von zahlreichen Faktoren beeinflusst. Mögliche Penetrations-Unterschiede durch die exponierte anatomische Region haben praktische Relevanz sowohl im therapeutischen Setting als auch am Arbeitsplatz, z.B. bei dermalen Beanspruchung an den Händen, und bei der Bewertung von Studienergebnissen. Bisher existieren hierzu jedoch nur wenige humane in-vivo Daten. Ziel der Arbeit ist daher die Untersuchung eines Einflusses unterschiedlicher Expositionslokalisationen auf die dermale Penetration und dadurch verursachte systemische Belastung im Menschen mittels Phenoxyethanol (PhE).

## Methoden

Zwei Probanden wurden zeitversetzt an 7 Körperstellen (Rücken, Bauch, Oberschenkel, Gesicht+Hals, Unterarm, Handinnenfläche, Handrücken) mit 0,2 mg/cm<sup>2</sup> PhE nicht-okklusiv dermal exponiert (10% PhE in DAC Basiscreme). Das Expositionsareal umfasste 400 cm<sup>2</sup> bzw. an den Händen 200 cm<sup>2</sup> Fläche. Je Lokalisation erfolgte über 48 Stunden eine vollständig fraktionierte Urinsammlung und Gewinnung von 12 Blutproben. Diese wurden auf ihren Gehalt der beiden PhE-Hauptmetaboliten (Phenoxyessigsäure (PhAA) und 4-OH-PhAA) untersucht. Zum Lokalisations-Vergleich der dermalen Penetration wurden u.a. toxikokinetische Parameter (T<sub>max</sub>, C<sub>max</sub>, T<sub>1/2</sub>) sowie die prozentuale Wiederfindung im Urin (FUE) herangezogen.

## Ergebnisse

Zwischen den Probanden zeigen sich interindividuelle Unterschiede hinsichtlich der Rangfolge der Expositionsareale gemessen an ihrer jeweiligen PhE-Wiederfindungsrate im Urin. Die FUE liegt zwischen 19 und 57%. Tendenziell findet sich die höchste FUE nach Expositionen an den Händen und im Gesicht. Hinsichtlich der toxikokinetischen Parameter fällt bei beiden Probanden eine schnellere Resorptionsspitze von PhE über die Gesichts- und Halshaut auf (T<sub>max</sub> in Blut und Urin nach ca. 2h; versus 3-6h an den anderen Lokalisationen). Dies geht meist auch mit den höchsten Peak-Konzentrationen (C<sub>max</sub> in mg/h) einher. Eine stärker verzögerte Penetration zeigt sich insbesondere über die Handinnenflächen. Die Halbwertszeiten der ersten Eliminationsphase liegen in Blut und Urin zwischen 2,3 und 4,5 h.

## Diskussion

Die Studie unterstreicht die Bedeutung der exponierten anatomischen Region auf das Ausmaß und den Verlauf der dermalen Penetration. Die Unterschiede sind jedoch bei PhE kleiner als in zwei älteren Studien mit Hydrocortison und Pestiziden (bis 13-fach gesteigerte Penetration an Wange), und legen eine Substanzabhängigkeit nahe.

**Schlüsselwörter.** Dermale Penetration, Phenoxyethanol

# Arbeitsschutz

# State of the art: neue S2k-Leitlinie Berufliche Hautmittel: Hautschutz, Hautpflege und Hautreinigung zur Prävention von Handekzemen

Michal GINA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*

ORCID ID: Michal Gina [0000-0003-2871-3232](https://orcid.org/0000-0003-2871-3232)

Aufbauend auf der S1-Leitlinie „Berufliche Hautmittel: Hautschutz, Hautpflege und Hautreinigung“ aus dem Jahr 2015 (Fartasch et al. 2015) erfolgte nun die Aktualisierung und eine Hochstufung der Leitlinie zur S2k-Ebene. Die Expertenkommission bestand aus Mitgliedern der arbeitsmedizinischen und berufsdermatologischen Fachgesellschaften. Die Leitlinie zielte darauf ab, eine akzeptierte, evidenzbasierte Entscheidungshilfe für die Nutzung von Hautmitteln am Arbeitsplatz zur Verfügung zu stellen. Die Kapitel wurden durch die Expertengruppe überwiegend auf Basis nicht-systematischer Literaturrecherchen erarbeitet und konsentiert. Das umfassende Update beinhaltet eine Aufarbeitung der verfügbaren (inter)nationalen wissenschaftlichen Literatur mit einem Schwerpunkt auf evidenzbasierte Publikationen. Die neue Leitlinie berücksichtigt: 1) Epidemiologische Untersuchungen, die den Nutzen von Hautschutz und Hautpflege belegen, 2) Ergebnisse des Cochrane Reviews zur Primärprävention von berufsbedingten HE (Bauer et al., 2018) 3) Ergebnisse der hautphysiologischen in vivo Multicenteruntersuchungen zur Anwendung und zum Nutzen bestimmter Hautschutzexterna sowie der Darstellung der Hautverträglichkeit von Hautreinigungsprodukten, 4) Spezifische Studien zur Feuchtarbeit. Im Rahmen einer Konsensuskonferenz wurden die Vorschläge für die Empfehlungen und Kernaussagen unter Verwendung eines nominalen Gruppenprozesses konsentiert. Der strukturierte Konsensfindungsprozess wurde professionell moderiert. Die aktualisierte Leitlinie soll dazu beitragen, die Primärprävention von HE am Arbeitsplatz zu verbessern und die Gesundheit der Beschäftigten nachhaltig zu schützen.

**Schlüsselwörter.** AWMF-Leitlinie

# Eine experimentelle Studie zur Auswirkung alkoholbasierter Handdesinfektionsmittel mit viruzider Wirkung auf die Hautbarrierefunktion

Michal GINA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*  
ORCID ID: Michal Gina [0000-0003-2871-3232](https://orcid.org/0000-0003-2871-3232)

**Hintergrund:** Alkoholbasierte Handdesinfektionsmittel (AHD) reduzieren effektiv Mikroorganismen auf den Händen; einige Handdesinfektionsmittel besitzen auch viruzide Eigenschaften (v-AHD). In der Praxis kann häufiger Gebrauch von AHD zu Hautirritationen führen. Jüngste Ergebnisse zeigen, dass das in AHD verwendete 1-Propanol ein stärkeres Hautirritationspotenzial haben kann als früher angenommen wurde (Tasar et al. 2020).

**Methoden:** In dieser experimentellen Studie wurden die Auswirkungen von vier v-AHD-Formulierungen (A-D) auf die Hautbarrierefunktion untersucht. Hier wurden zwei viruzide Systeme verwendet: a) v-AHD-A und v-AHD-B (ausschließlich Ethanol in höheren Konzentrationen), b) v-AHD-C und v-AHD-D (Ethanol und 1-Propanol mit einem Zusatz von Phosphorsäure, PA). Als Kontrollen wurden 70%iges 2-Propanol, 80%iges Ethanol, Wasser und 0,7% PA ausgewählt. Insgesamt wurden 48 Probanden mittels modifizierter Okklusions-Irritationstests über 2 Tage getestet. Die Testsubstanzen wurden zweimal täglich mit einer Pause von 2 Stunden für vier Stunden an den Unterarmen appliziert. Transepidermaler Wasserverlust (TEWL), Kolorimetrie, Corneometrie sowie klinische Scores wurden an den Tagen 1 und 3 gemessen.

**Ergebnisse:** Im Allgemeinen wurden die alkoholischen Kontrollen und v-AHDs gut vertragen. Im Vergleich zu dem Ausgangswert am Tag 1 zeigten sich am Tag 3 statistisch signifikante Veränderungen im TEWL, in der Corneometrie und Kolorimetrie (einschließlich Wasser als Kontrolle) für alle v-AHD, insbesondere für v-AHD-D (TEWL-Veränderung von 6,43 (SD 1,40) auf 8,76 (SD 3,87)). Während die Unterschiede zwischen den getesteten v-AHDs statistisch nicht signifikant waren, erhöhten v-AHD-A und v-AHD-D den TEWL im Vergleich zu Wasser signifikant. v-AHDs zeigten ein günstigeres Hautreizungsprofil als reines Ethanol und 2-Propanol. PA reduzierte die Corneometrie-Werte leicht.

**Schlussfolgerungen:** Das Hautreizungspotenzial der getesteten v-ADH scheint grundsätzlich moderat zu sein und primär von der Konzentration der eingesetzten Alkohole abzuhängen. v-ADH-D zeigte das stärkste Reizungspotenzial, vermutlich aufgrund des 1-Propanol-Zusatzes (höherer konzentriert als in v-ADH C). PA wurde gut vertragen und könnte die viruzide Aktivität der AHD erhöhen, ohne die Hautreizung zu verstärken. Weitere Feldstudien sind notwendig, um die Rolle von v-ADH im Vergleich zu anderen ADH in der Praxis zu untersuchen, insbesondere im Hinblick auf den 1-Propanol-Gehalt.

**Literaturverzeichnis**

Tasar, Ramona; Wiegand, Comelia; Elsner, Peter (2020): How irritant are n-propanol and isopropanol? - A systematic review. In: Contact dermatitis 84 (1), S. 1–14. DOI: 10.1111/cod.13722.

**Schlüsselwörter.** Händedesinfektion

# Berufliche inhalative Exposition bei der Flächendesinfektion - Expositionsabschätzung auf der Grundlage von Expositionsmodellen im Vergleich zu Messdaten

Lea ANHAEUSER<sup>1</sup>, Benedikt PIORR<sup>2</sup>, Mario ARNONE<sup>3</sup>, Wolfgang WEGSCHEIDER<sup>4</sup>, Johannes GERDING<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Köln*

<sup>2</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund*

<sup>3</sup>*Institut für Arbeitsschutz (IFA) der DGUV, Sankt Augustin*

<sup>4</sup>*Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Köln*

Für Beschäftigte im Gesundheitswesen gehören Flächendesinfektionen zu den täglichen Routineaufgaben. Eine Bewertung der inhalativen Exposition gegenüber gefährlichen Stoffen, in diesem Fall den Wirkstoffen des Desinfektionsmittels, ist notwendig, um die Sicherheit der Beschäftigten zu gewährleisten. Es ist jedoch nach wie vor schwierig zu entscheiden, welches Expositionsmodell für die inhalative Expositionsabschätzung am besten geeignet ist.

Ziel der Studie war es, die Anwendbarkeit verschiedener Expositionsmodelle für die Desinfektion von kleinen Flächen im Gesundheitswesen im Vergleich zu Gefahrstoffmessungen zu bewerten.

Die Bedingungen der Flächendesinfektion (bis 15 m<sup>3</sup>) im Gesundheitsdienst wurden in einer Prüfkammer nachgestellt. Zuerst wurde die Luftkonzentration von Wirkstoffen in Desinfektionsmitteln (Ethanol, Formaldehyd, Glutaraldehyd, Wasserstoffperoxid, Peroxyessigsäure) zusammen mit anderen Expositionsparametern aufgezeichnet. Die Messungen wurden mit Hilfe von personengetragenen und stationären Probenahmesystemen durchgeführt. Darüber hinaus wurde die inhalative Exposition mit drei deterministischen Modellen (instationäres 1-Zonen-Modell, ConsExpo-Modell und 2-Komponenten-Modell) und mit einem „modifying-factor“-Modell (Stoffenmanager®) simuliert. Die berechneten Werte wurden mit den gemessenen Werten verglichen, wobei verschiedene Methoden zur Bewertung der Modellqualität (wie Genauigkeit und Grad der Konservativität) angewandt wurden.

Die deterministischen Modelle zeigten für alle Wirkstoffe von Desinfektionsmitteln mit Ausnahme von Ethanol überwiegend doppelte bis fünffache Überschätzungen gegenüber den Messdaten und eine hohe Konservativität. Mit Stoffenmanager® wurde für Ethanol eine Expositionsverteilung modelliert, die mit den Messdaten gut übereinstimmte. Die drei deterministischen Modelle und Stoffenmanager® haben gute bis akzeptable Abschätzungen für das spezifische Expositionsszenario geliefert und scheinen für die Abschätzung der inhalativen Exposition bei der Flächendesinfektion geeignet zu sein.

Referenz:

L. Anhäuser, B. Piorr, M. Arnone, W. Wegscheider, J. Gerding, Occupational inhalation exposure during surface disinfection – exposure assessment based on exposure models compared with measurement data, J. Exposure Sci. Environ. Epidemiol. 2024, 34, 345-355.

# Hitzedesinsektion als untoxische Hygienemaßnahme bei Insektenbefall

Axel HAHN<sup>1</sup>, Raik SCHÄFER<sup>2</sup>, Jürgen HINRICHS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin*

<sup>2</sup>*Zentrale Notaufnahme, Bundeswehrkrankenhaus Hamburg, Hamburg*

<sup>3</sup>*Deutsche Stiftung Sail Training, Bremerhaven*

**Einleitung:** Bettwanzenbefall ist ein aktuelles und zunehmendes Problem in Europa.. Auch das deutsche Segelschulschiff "Alexander von Humboldt II (AvHII)" war von Bettwanzen befallen. Gemäß den Richtlinien wurde eine professionelle Desinsektion mit synthetischen Pyrethroiden mit intensiver Reinigung und Freisetzung nach sorgfältiger ärztlicher Untersuchung durchgeführt.

Nach fachlicher Einschätzung besteht für den Menschen kein toxikologisches Risiko, wenn die Entwesung professionell durchgeführt wird, jedoch können Allergiker auch nach Monaten bis zu einem Jahr leichte, möglicherweise sogar unangenehme Symptome wie Juckreiz, Niesen und trockenen Husten entwickeln.

Intensive Nachforschungen in Deutschland ergaben, dass neben Pyrethroid-Anwendungen zunehmend auch die sogenannte Wärmedesinfektion mit professionellen Raumheizgeräten zur Behandlung von Bettwanzen/Flöhen eingesetzt wird. Räume werden mit leistungsstarken Geräten mindestens 4-6 Stunden, besser 12 Stunden, auf ca. 70°C beheizt und gelten dann als "insektenfrei".

**Methoden:** Ein Prinzipversuch wurde in einer 4-Bettkammer (46 m<sup>3</sup>) auf der "AvHII " mit folgender Ausstattung durchgeführt. 1. Heizung: "Baumarkt" Heizlüfter Trotec TDS, 5,5 KW Drehstrom (4x 400V) mit Sicherheitsabstand von ca. 0,50m zur Raumeinrichtung. 2. Temperaturmessungen: PEAK Tech 5400 Infrarot-Digitalthermometer an 11 definierten Messpunkten, Vorversuch mit geeichten Laborthermometern. 3. Messintervalle und Dokumentation: 1 Stunde über insgesamt 12 Stunden.

**Ergebnisse:** : Der Versuch zeigte, dass ein dreiphasiger Heizlüfter aus dem normalen technischen Bordbestand (ca. 5 KW) genügend Leistung hat, um Kammern ausreichend schnell, sicher und vollständig aufzuheizen. Die Heizleistung konnte nach 3 Stunden wieder auf halbe Leistung umgeschaltet werden, da die Temperaturen in allen Bereichen deutlich über 50°C lagen und in der 4. Stunde auch in den Vertiefungen wie dem Dusch- und Badbereich zuverlässig über 60°C erreicht wurden.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Der Hitzedesinsektionsversuch hat sich in der Praxis als eine einfach durchzuführende Maßnahme erwiesen, ohne Schadstoffe einzubringen. Sie ist kostengünstig, mit entsprechenden Brandschutzvorkehrungen sicher und kann von einer technisch geschulten Person durchgeführt werden. Werden in allen Bereichen des Raumes für 4-6 Stunden Werte über 60°C erreicht, kann der Raum als "insektenfrei" gelten und unmittelbar genutzt werden.

**Schlüsselwörter.** Hygiene

# Zum Arbeitsschutz beim Umgang mit Zytostatika in veterinärmedizinischen Einrichtungen

Martina MICHAELIS<sup>1</sup>, André HEINEMANN<sup>2</sup>, Johannes GERDING<sup>3</sup>, Albert NIENHAUS<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin (FFAS), Freiburg*

<sup>2</sup>*Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Bereich Gefahrstoffe und Toxikologie, Köln*

<sup>3</sup>*Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Bereich Gefahrstoffe und Toxikologie, Köln*

<sup>4</sup>*Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW, Abt. Arbeitsmedizin, Gefahrstoffe und Gesundheitswissenschaften, Hamburg*

ORCID ID: Albert Nienhaus [0000-0003-1881-7302](https://orcid.org/0000-0003-1881-7302)

Hintergrund: Chemotherapien, insbesondere bei erkrankten Hunden und Katzen, sind mittlerweile gängige Verfahren in der Veterinärmedizin. Beim Arbeiten mit zytotoxischen Medikamenten ist auf die Einhaltung bestimmter Schutzmaßnahmen zu achten, um kanzerogene, mutagene und reproduktionstoxische Gesundheitsrisiken ausschließen zu können. Uns interessierte, inwieweit in veterinärmedizinischen Kliniken, aber auch Praxen ein arbeitsschutzkonformes Zubereiten und Applizieren erfolgt. Zum Arbeitsschutz gehören u.a. das Tragen einer persönlichen Schutzausrüstung, die Vermeidung aller Möglichkeiten, Zytostatika am Arbeitsplatz zu verschleppen u. a. organisatorische Schutzmaßnahmen wie z.B. die Unterweisung von Beschäftigten.

Methoden: Im März 2024 wurden rund 1000 paper-pencil- Fragebögen an zufällig ausgewählte tiermedizinische BGW- Mitgliedsbetriebe versendet und durch 117 Adressen ergänzt, die Chemotherapie auf ihrer Internetseite bewerben. Im Fokus standen die Prävalenz der Zubereitung und Applikation von Zytostatika sowie ergriffene technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Kapseln, Tabletten, Infusionen und Injektionen. Die Datenauswertung erfolgte deskriptiv und bivariat vergleichend zwischen Kliniken und Praxen (Chi<sup>2</sup>- und Mann-Whitney U-Tests incl. Effektstärkeanalysen). Zu Vergleichszwecken wurden mit imputierten Daten standardisierte Summenindices zur Arbeitsschutzqualität (AS-Q, mit und ohne Zubereitung, Werte zwischen 0 und 1) konstruiert.

Ergebnisse: Der Fragebogenrücklauf betrug insgesamt 49% (n=531); 47 Einrichtungen applizieren Zytostatika (4%) und etwas mehr als die Hälfte (n=28) bereiten Mischungen auch selbst zu. Arbeitsschutzinformationen zum Letzteren stehen von n=24 zur Verfügung. Der standardisierte AS-Q-Summenscore für auch zubereitende Einrichtungen beträgt im Mittel 0.79 (SD 0.12, Median 0.79) und unterscheidet sich nicht zwischen den jeweils 12 Kliniken und Praxen. Der AS-Q-Summenscore bezogen auf Applikationen und alle Einrichtungen ist vergleichbar hoch, in Kliniken jedoch besser als in Praxen mit einem Trend zur Signifikanz und moderater Effektstärke (p=0,060; ES =0,297).

Diskussion: Chemotherapien werden überwiegend in Kliniken durchgeführt. Ein Selektionsbias ist trotz des relativ hohen Rücklaufs dennoch nicht auszuschließen. Die Arbeitsschutzqualität ist bei den teilnehmenden Einrichtungen insgesamt recht hoch. Wo im Einzelnen ggf. Beratungsbedarf besteht, wird im Beitrag aufgezeigt.

**Schlüsselwörter.** Veterinärmedizin, Zytostatika, Gesundheitsrisiken, Arbeitsschutzumsetzung, Unternehmensbefragung

# Wie erleben Beschäftigte eine psychotherapeutische Sprechstunde am Arbeitsplatz? Qualitative Ergebnisse der Studie "Frühe Intervention am Arbeitsplatz" zu den Aspekten: Zufriedenheit - Arbeitsfähigkeit - Selbstwirksamkeit

Ute SCHRÖDER<sup>1</sup>, Ralf STEGMANN<sup>2</sup>, Uta WEGEWITZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin

<sup>2</sup>Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin

**Einleitung:** Die psychotherapeutische Sprechstunde am Arbeitsplatz (PT-A) bietet Beschäftigten eine niedrigschwellige psychotherapeutische Unterstützung mit dem Ziel, die Arbeitsfähigkeit zu sichern. In der Studie "Frühe Intervention am Arbeitsplatz" ([www.friaa.de](http://www.friaa.de)) wurde die PT-A als Intervention im Rahmen einer randomisiert-kontrollierten Studie untersucht sowie u.a. durch eine qualitative Prozessevaluation begleitet. Ergebnisse der qualitativen Prozessevaluation zu den Themen Zufriedenheit sowie Entwicklung der Arbeitsfähigkeit und Selbstwirksamkeit im Kontext der Inanspruchnahme der PT-A werden präsentiert.

**Methoden:** Im Rahmen der qualitativen Prozessevaluation wurden u.a. 21 Beschäftigte, die die PT-A aufsuchten, zu zwei Zeitpunkten - kurz nach der PT-A und ein halbes Jahr später - mittels narrativer, leitfadengestützter Videointerviews befragt. Die Interviews wurden inhaltsanalytisch nach Kuckartz (2022) ausgewertet. Vorgestellt werden Ergebnisse der Kategorien a) Zufriedenheit (mit Rahmenbedingungen und therapeutischer Behandlung), Entwicklung der b) Arbeitsfähigkeit (AF) und c) Selbstwirksamkeit (SW) - von der Krise bis sechs Monate nach Behandlungsende.

**Ergebnisse:** Die Zufriedenheit der Beschäftigten mit der PT-A ist sehr hoch. Der unkomplizierte Zugang, Anonymität sowie Vertrauen in die Therapeut:innen sind förderliche Faktoren. Die PT-A vermittelte hilfreiche Werkzeuge und/oder regte zu Verhaltensänderungen an. Entsprechend verbesserte sich die AF von einem Durchschnittswert in der Krise von 4,2 (auf einer Skala von 1-10) auf 7,6 sechs Monate nach Behandlungsende und es gelang den Beschäftigten die SW, die in der Krise als sehr eingeschränkt erlebt wurde, wieder zurückzugewinnen.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die PT-A wird als wertvolles Angebot eingeschätzt, Beschäftigte frühzeitig zu erreichen. Sie spricht Beschäftigte an, die zwar psychisch beansprucht sind, aber noch einen mittleren Wert der AF und geringe AU-Zeiten haben. Innerhalb kurzer Zeit werden Bewältigungsstrategien für die Krise entwickelt. Allerdings liegen diese in der Mehrheit auf der individuellen Ebene. Das Ziel sollte sein, die PT-A in betrieblich-gestalterische Präventionsmaßnahmen zu integrieren und Betriebsärzt:innen als Schnittstelle zwischen dem betrieblichen und medizinisch-therapeutischen System zu verstehen.

**Schlüsselwörter.** Psychotherapeutische Sprechstunde, Früherkennung psychischer Krisen, betriebliche Präventionsarbeit

# Auswirkungen digitaler/agiler Arbeitsplätze

**Titel:** Auswirkungen von kurzfristigen digitalen Arbeitsunterbrechungen auf das Erleben der zeitlichen Anforderungen, Affekten und die Lernmotivation bei einer Büroaufgabe

**Autorinnen:** Prof. Gabriele Buruck, Aaron Freier, Susan Pelzecker, Leonie Bauer

**Abstract:**

Einleitung

Kurzfristige digitale Arbeitsunterbrechungen werden häufig als störend wahrgenommen. Doch aktuelle Forschungsergebnisse legen nahe, dass solche Unterbrechungen auch positive Auswirkungen auf das Erleben von Arbeitsanforderungen, Affekten und die Lernmotivation haben können. Diese Studie untersuchte, wie sich das Erleben der zeitlichen Anforderungen und die Lernmotivation in Abhängigkeit von solchen Unterbrechungen während der Bearbeitung einer standardisierten Büroaufgabe verändern.

Methoden

In einem Experiment mit 48 Proband\*innen, aufgeteilt in eine Versuchs- und eine Kontrollgruppe, wurde über einen Zeitraum von 60 Minuten eine Bildschirmaufgabe durchgeführt. Die Versuchsgruppe wurde in 15-Minuten-Intervallen durch ein spezifisches Unterbrechungsparadigma gestört, während die Kontrollgruppe ununterbrochen arbeiten konnte.

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen durchweg positive Effekte bei der Versuchsgruppe. Die Proband\*innen berichteten von einem geringeren Erleben der zeitlichen Anforderungen im Vergleich zur Kontrollgruppe. Darüber hinaus zeigte sich eine signifikante Abnahme negativer Affekte und eine Zunahme der Lernmotivation, insbesondere in den Dimensionen Interesse und Erfolgswahrscheinlichkeit. Die erlebte Herausforderung und Misserfolgsbefürchtungen nahmen im Verlauf der Studie ab.

Diskussion

Diese Ergebnisse sind besonders relevant im Kontext der Implementierung digitaler Assistenzsysteme in Arbeitsumgebungen. Sie legen nahe, dass gut konzipierte, kurzfristige digitale Unterbrechungen nicht nur die psychische Belastung verringern, sondern auch das Lernen und die Motivation fördern können.

Für zukünftige Studien stellt sich die Frage, wie lange diese positiven Effekte anhalten und ab wann negative Effekte durch eine zunehmende Häufigkeit oder Dauer der Unterbrechungen auftreten könnten. Die gewonnenen Erkenntnisse bieten wertvolle Implikationen für die Optimierung digital unterstützter Arbeitsplätze, insbesondere im Hinblick auf die Gestaltung von Pausen- und Arbeitszeitsystemen.

# Auswirkungen von Charakteristika hybrider Arbeit auf Arbeitsengagement

Jacob EILTS<sup>1</sup>, Rania CHRISTOFOROU<sup>1</sup>, Marcel SCHWEIKER<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>*Universitätsklinikum Aachen, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Lehr- und Forschungsgebiet Healthy Living Spaces, Aachen*

<sup>2</sup>*Lehrstuhl für Healthy Living Spaces, Fakultät für Architektur, RWTH Aachen University, Aachen*

ORCID ID: Rania Christoforou [0000-0003-0176-0434](https://orcid.org/0000-0003-0176-0434) ORCID ID: Marcel Schweiker [0000-0003-3906-4688](https://orcid.org/0000-0003-3906-4688)

**Hintergrund.** In den vergangenen Jahren hat sich, verstärkt durch die Covid-19 Pandemie, die Arbeit in hybriden Arbeitsortmodellen etabliert. Empirische Studien beschreiben sowohl negative als auch positive Auswirkungen hybrider Arbeit auf Arbeitnehmende. Jüngst wurden vier tätigkeitsbezogene Faktoren als charakteristisch für hybride Arbeit identifiziert, die möglicherweise auch einen Einfluss auf das Arbeitsengagement haben könnten: Entgrenzung, Multitasking, die konstante Notwendigkeit der Aneignung neuer Fähigkeiten, sowie nicht arbeitsbezogene Unterbrechungen. Für Unternehmen stellt sich die Frage, inwiefern sich hybride Arbeit auf das Arbeitsengagement auswirkt. Dieser Zusammenhang wurde in der vorliegenden Studie untersucht.

**Methodik.** In der vorliegenden Studie wurde eine deutschlandweite, zielgruppenrepräsentative Online-Umfrage mit 967 Arbeitnehmenden durchgeführt (F= 476, M= 491). Hybride Arbeitscharakteristika wurden mit der deutschen Version der Hybrid Work Characteristics Scale erhoben. Arbeitsengagement wurde mit der deutschen Version der Kurzform der Utrecht Work Engagement Scale erhoben. Der Zusammenhang wurde mittels linearer Regression getestet.

**Ergebnis.** Das Regressionsmodell zum Einfluss von Multitasking auf Arbeitsengagement war statistisch signifikant ( $F(1, 965) = 74.18, p < .001$ ) und erklärte 7.1% der Varianz in Arbeitsengagement ( $R^2 = 0.071$ , korrigiertes  $R^2 = 0.070$ ). Der Koeffizient für Multitasking ( $B = 0.25, SE = 0.028, p < .001$ ) zeigt einen signifikanten positiven Zusammenhang mit Arbeitsengagement. Der Einfluss der Anforderung für konstantes Aneignen neuer Fähigkeiten auf Arbeitsengagement erwies sich ebenfalls als signifikant ( $F(1, 965) = 109.3, p < .001$ ) und erklärte 10.17% der Varianz ( $R^2 = 0.1017$ , korrigiertes  $R^2 = 0.1008$ ). Der Koeffizient ( $B = 0.278, SE = 0.0266, p < .001$ ) zeigt einen signifikanten positiven Zusammenhang mit Arbeitsengagement. Entgrenzung und nicht arbeitsbezogene Unterbrechungen zeigten sich in der Analyse als nicht statistisch signifikant.

**Diskussion.** Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich die hybriden Arbeitscharakteristika Multitasking und die Anforderung von konstantem Aneignen neuer Fähigkeiten positiv auf Arbeitsengagement auswirken, während Entgrenzung und nicht arbeitsbezogene Unterbrechungen keine Auswirkungen auf das Arbeitsengagement haben. Die Ergebnisse zeigen daher auf, dass hybride Arbeitsformen möglicherweise positive Auswirkungen auf Arbeitnehmende in Form von höherem Arbeitsengagement haben können.

**Schlüsselwörter.** Hybride Arbeit, Arbeitsengagement, Arbeitsanforderungen, Orts- und zeitflexible Arbeit

# Ganz oder gar nicht? Zusammenhang selektiver Implementierung agiler Ansätze mit Burnout-Risiko und Selbstgefährdung

Autor:innen: Severin dos Santos, Luara<sup>1</sup>; Karg, Kilian<sup>1,2</sup>; Müller, Nina<sup>1,2</sup>; Rubarth, Kerstin<sup>1</sup>; Völter-Mahlknecht, Susanne<sup>2</sup>; Rodegro, Renate<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Charité - Universitätsmedizin Berlin, Institut für Arbeitsmedizin; 13353, Berlin, Deutschland

<sup>2</sup> Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Arbeits-, Sozial- und Präventivmedizin, Waldweg 37 B 37073 Göttingen; Poststr. 19, 38440 Wolfsburg

<sup>3</sup> CARIAD SE, 38440, Wolfsburg, Deutschland

Schlüsselwörter: Agiles Arbeiten, Burnout, Selbstgefährdung

[[Einleitung]]

In Zeiten sich verändernder Rahmenbedingungen setzen Unternehmen verstärkt auf agile Ansätze wie SCRUM oder SAFe, die die Transparenz und Planbarkeit von Arbeitsprozessen (z.B. Sprint Reviews) sowie die selbstorganisierte Teamarbeit (z.B. Retrospektiven) stärken. Eine Umsetzung agiler Ansätze ohne teamunterstützende Praktiken könnte jedoch gesundheitsgefährdend sein, da das Team dadurch weniger als gesundheitlicher Schutzraum für die einzelnen Mitglieder fungiert. Die vorliegende Analyse untersucht diesen Zusammenhang.

[[Methoden]]

Von Juni bis Juli 2024 wurde eine unternehmensweite Befragung in einem deutschen Software-Unternehmen durchgeführt (N=1594). In die Analyse wurden 788 Beschäftigte aus Entwicklungsteams ohne Führungsfunktion einbezogen. Erfasst wurden agile Arbeitspraktiken, das Burnout-Risiko [1] und die Selbstgefährdung durch Extensivierung der Arbeitszeit [2]. Für die Analyse wurden drei Gruppen basierend auf der Durchführung agiler Praktiken gebildet: Keine Praktiken (KP), Selektive Praktiken (SP: Transparenz- und Planungspraktiken, ohne teamfördernde Praktiken) und Alle Praktiken (AP).

[[Ergebnisse]]

Die Varianzanalyse (ANOVA) zeigt statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen hinsichtlich des Burnout-Risikos ( $F(2, 750) = 5,38, p = .005, \eta^2 = .014$ ) und der Selbstgefährdung ( $F(2, 730) = 4,97, p = .007, \eta^2 = .013$ ). AP zeigt signifikant geringere Burnout-Werte ( $M = 2,14, SD = 0,69$ ) als KP ( $M = 2,29, SD = 0,72, p = .047$ ). SP zeigt die höchsten Werte für Burnout-Risiko ( $M = 2,33, SD = 0,69$ ) und Selbstgefährdung ( $M = 2,41, SD = 0,81$ ), mit statistisch signifikanten Unterschieden zu AP (Burnout:  $p = .007$ ; Selbstgefährdung:  $p = .015$ ) und KP (Selbstgefährdung:  $p = .018$ ).

[[Diskussion]]

Die Ergebnisse zeigen, dass eine vollständige Implementierung agiler Arbeitspraktikentypen potenziell gesundheitsfördernd wirken kann, während das Fehlen teamfördernder Praktiken einen Risikofaktor darstellen könnte. Ein ganzheitliches Verständnis von agilem Arbeiten und weitere Forschung sind entscheidend für die Entwicklung von Präventionsstrategien.

[1] Satow, L. (2013). BMI - Burnout-Mobbing-Inventar. In Leibniz-ZPID (Hrsg.), Elektronisches Testarchiv (PSYNDEX Tests-Nr. 9006565). Trier: ZPID.

[2] Krause, A. et al. (2015) Selbstgefährdung als Indikator für Mängel bei der Gestaltung mobil-flexibler Arbeit: Zur Entwicklung eines Erhebungsinstruments. *Wirtschaftspsychologie*. 17:49–59

## **Agil und sicher: Die Rolle der psychologischen Sicherheit für die psychische Gesundheit im agilen Arbeitsalltag**

Autor\*innen: Reuter, Nele Linka<sup>1, 2</sup>; Severin dos Santos, Luara<sup>2</sup>; Rodegro, Renate<sup>3</sup>; Rubarth, Kerstin<sup>2</sup>; Ruiken, Maylin<sup>2</sup>; Klein, Julia<sup>1, 2</sup>; Völter-Mahlknecht, Susanne<sup>1</sup>

1 Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Arbeits-, Sozial- und Präventivmedizin; 37073, Göttingen, Deutschland

2 Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Arbeitsmedizin; 13353, Berlin, Deutschland

3 CARIAD SE; 38440, Wolfsburg, Deutschland

### **Einleitung:**

Bisherige Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass agile Arbeitspraktiken sowohl positive als auch negative Auswirkungen auf die psychische Gesundheit von Beschäftigten haben können [1, 2]. Ein wichtiger Faktor könnte hierbei die Förderung der psychologischen Sicherheit sein. Darunter wird verstanden, dass sich die Mitglieder eines Arbeitsteams sicher fühlen, zwischenmenschliche Risiken am Arbeitsplatz einzugehen [3]. Die Beziehung zwischen psychologischer Sicherheit und dem Erfolg von Teams im agilen Arbeitskontext wurde bereits mehrfach untersucht [3, 4, 5], doch es gibt weiterhin nur ein begrenztes Verständnis darüber, wie sich psychologische Sicherheit im agilen Arbeitskontext auf die psychische Gesundheit oder die Gesundheit der Beschäftigten im Allgemeinen auswirkt.

Ziel dieser Studie ist die Untersuchung der Beziehung zwischen psychologischer Sicherheit und der psychischen Gesundheit der Beschäftigten im agilen Arbeitskontext.

### **Methoden:**

Zwischen April und Mai 2023 wurde die erste Befragung innerhalb einer Längsschnittstudie mit 1556 Teilnehmenden eines deutschen Softwareunternehmens durchgeführt. Die relevanten Konstrukte wurden alle durch validierte Instrumente gemessen. Die statistische Auswertung umfasst die Angabe von deskriptiven Statistiken, die Anwendung von Spearman-Korrelationen und linearen Regressionsanalysen.

### **Ergebnisse:**

Psychologische Sicherheit korreliert mit Depressivität ( $r=-.38$ ), psychischen und physischen Belastungssymptomen ( $r=-.33$ ), Burnout-Risiko ( $r=-.28$ ) sowie Extensivierung der Arbeitszeit ( $r=-.26$ ), ( $N= 1377$ , alle  $p<.01$ ). Die lineare Regressionsanalyse zeigt, dass psychologische Sicherheit mit den folgenden agilen Arbeitspraktiken assoziiert ist: selbstorganisierte Teamarbeit ( $\beta=.401$ ,  $p<.001$ ), Incrementation ( $\beta=.132$ ,  $p<.001$ ) und Retrospektiven ( $\beta=.077$ ,  $p=.004$ ), während zwischen der psychologischen Sicherheit und der iterativen Planung keine Assoziation gezeigt werden konnte.

**Schlussfolgerung / Diskussion:**

Psychologische Sicherheit scheint zur psychischen Gesundheit von Beschäftigten in einer agilen Arbeitsumgebung beizutragen. Höhere Ausprägungen agiler Arbeitspraktiken korrelieren mit einem erhöhten Maß an psychologischer Sicherheit. Dabei zeigt die selbstorganisierte Teamarbeit den stärksten Zusammenhang. Eine Stärkung der psychologischen Sicherheit in agilen Teams könnte die mentale Gesundheit von Beschäftigten verbessern.

**Referenzen:**

- [1] Pfeiffer, S., Sauer, S., & Ritter, T. (2014). *Agile Methoden als Werkzeug des Belastungsmanagements? Eine arbeitsvermögensbasierte Perspektive*. *Arbeit*, 23(2), 119–132.
- [2] Rietze, S., & Zacher, H. (2022). *Relationships between Agile Work Practices and Occupational Well-Being: The Role of Job Demands and Resources*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1258. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031258>
- [3] Edmondson, A. C. (1999). *Psychological Safety and Learning Behavior in Work Teams*. *Administrative Science Quarterly*, 44(2), 350–383. <https://doi.org/10.2307/2666999>
- [4] Buvik, M. P., & Tkalic, A. (2021). *Psychological Safety in Agile Software Development Teams: Work Design Antecedents and Performance Consequences*. Hawaii International Conference on System Sciences. <https://www.semanticscholar.org/paper/Psychological-Safety-in-Agile-Software-Development-Buvik-Tkalic/3f1ca09984610d2889fd75029988673d82c812ce>
- [5] Frazier, M. L., Fainshmidt, S., Klinger, R. L., Pezeshkan, A., & Vracheva, V. (2017). *Psychological Safety: A Meta-Analytic Review and Extension*. *Personnel Psychology*, 70(1), 113–165. <https://doi.org/10.1111/peps.12183>

**Anmerkung zum Abstract:**

Diese Studienergebnisse wurden bei der Working on Safety Conference (WOS2024) im September dieses Jahres auf Englisch dem Fachpublikum präsentiert. Eine anschließende Veröffentlichung in der Kongressdokumentation erfolgte nicht.

Reuter, N. L., Severin dos Santos, L., Rodegro, R., Ruiken, M. P., Rubarth, K., Klein, J., & Völter-Mahlknecht, S. (24.09.2024). *Safe Minds in Agile Times: The role of psychological safety for mental health in agile working environments* [Vortrag]. Working on Safety Conference 2024, Dresden.

# Sektorverbindende Versorgung

# Ergebnisse einer schriftlichen Befragung von Betriebsärztinnen und -ärzten zur Umsetzung der arbeitsmedizinischen Vorsorge

Falk LIEBERS<sup>1</sup>, Solveig AUPERS<sup>1</sup>, Farid AL-NAAMI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin*

ORCID ID: Falk Liebers [0000-0002-8412-0055](https://orcid.org/0000-0002-8412-0055)

**Einleitung:** Arbeitsmedizinische Vorsorge (AMV) ist ein wichtiger Bestandteil der betrieblichen Prävention. Die AMV soll arbeitsbedingte Erkrankungen frühzeitig erkennen und verhüten sowie Beschäftigte und Arbeitgeber in Fragen des betrieblichen Gesundheitsschutzes unterstützt werden. Die Novellierung der ArbMedVV (2019) und die AMR 3.3 (2022) betonen das Präventionspotenzial eines ganzheitlichen Ansatzes der AMV. Bisher fehlen Daten zur Umsetzung. Ziel der Studie war es zu untersuchen, unter welchen Bedingungen AMV durchgeführt und ob ein ganzheitlicher Ansatz umgesetzt wird.

**Methoden:** Es wurden Betriebsärztinnen und -ärzte (BÄ) in Deutschland mit einem per E-Mail verschickten Fragebogen (FB) befragt. Erfasst wurden allgemeine Aspekte der betriebsärztlichen Tätigkeit (z.B. Alter, Geschlecht, Qualifikation, Position) und Angaben zur Ausgestaltung der AMV (Voraussetzungen, Zugänge, Anlässe, Untersuchungsinhalte, Beratungsthemen, Ergebnisse).

**Ergebnisse:** 105 BÄ beteiligten sich an der Befragung. Etwa die Hälfte der BÄ ist fest in einem Betrieb angestellt, jeweils 1/4 arbeitet in einer Praxis bzw. in einem überbetrieblichen Dienst. Die Mehrheit der BÄ betreut sechs oder mehr Betriebe. Hauptinformationsquellen für die AMV sind Betriebsbegehungen, Gefährdungsbeurteilungen (einschließlich psychischer Belastungen) und ASA-Sitzungen. Etwa 2/3 der BÄ führen die AMV direkt im Betrieb durch. Die Zusammenlegung von Anlässen ist üblich und die Einhaltung der Fristen gemäß AMR 2.1 verbreitet. Informationen zur individuellen Vorsorge werden von etwa 1/3 der BÄ regelmäßig an die Beschäftigten weitergegeben. Eine Anamnese, insbesondere eine Berufsanamnese, wird routinemäßig erhoben. Viele BÄ führen regelhaft eine funktionelle Basisdiagnostik durch. Regelmäßig beraten wird u.a. über den Vorsorgeanlass, die Inhalte der AMV, den Erhalt der Erwerbsfähigkeit, Behandlungsbedarfe und Präventionsangebote. Etwa 3/4 der BÄ bejahen eine systematische Auswertung der AMV. Fast alle geben an, gelegentlich oder regelmäßig Betriebe über Maßnahmen zu beraten. Multivariate Auswertungen zeigen Einflussfaktoren auf die AMV, wie den positiven Effekt der Teilnahme an Fortbildungsveranstaltungen zur AMV.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die Befragung bestätigt ein breites Betreuungsangebot durch BÄ. Ein ganzheitlicher Ansatz der AMV wird von vielen BÄ verfolgt. Die erhobenen Ergebnisse erlauben Aussagen zur Qualität, Quantität und Ganzheitlichkeit der arbeitsmedizinischen Betreuung. Die Notwendigkeit eines systematischen Monitorings der AMV wird deutlich.

**Schlüsselwörter.** Arbeitsmedizinische Vorsorge, Querschnittuntersuchung, Betriebsärzte

# „Wenn kein Gesundheitsschaden eintritt“ - Eine qualitative Erhebung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge

Michaela FEIGL<sup>1</sup>, Karl-Philipp KIENLE, Andrea KAIFIE-PECHMANN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, FAU Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

**Einleitung:** Die Indikation zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge ergibt sich aus der Gefährdungsbeurteilung und den gesetzlichen Grundlagen. Obwohl eine AME zur „Auswertung betriebsärztlicher Erkenntnisse“ vorliegt, ist die Umsetzung in der Praxis noch unzureichend. Intention dieser Studie war es, die Sicht erfahrener Betriebsärzt\*innen und Akteuren der Arbeitsmedizin auf die arbeitsmedizinische Vorsorge zu erheben.

**Methoden:** Im Rahmen von drei Fokusgruppensitzungen mit Betriebsärzt\*innen aus Großunternehmen, überbetrieblichen Diensten sowie Akteuren aus Wissenschaft und Politik sollten Vorteile, Nachteile und Änderungswünsche zur arbeitsmedizinischen Vorsorge diskutiert werden.

**Ergebnisse:** Die drei Gruppen berichteten ua., dass den Beschäftigten nicht klar ist, warum Sie zum Betriebsarzt geschickt werden. Die ganzheitliche Vorsorge wird in den Großunternehmen historisch gelebt und ist in den überbetrieblichen Diensten z.T. schwieriger umsetzbar. Der Engpass in der generellen ambulanten ärztlichen Versorgung wird zunehmend in den Betrieben spürbar. Ein Mismatch besteht in der Beurteilung von Zufallsbefunden mit nachfolgender (invasiver) Überdiagnostik auf der einen Seite und Personen ohne ärztliche Versorgung auf der anderen Seite. Die anlasslose arbeitsmedizinische Vorsorge für allen Mitarbeitenden ist gewünscht.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Es herrschte eine große Einigkeit zu den Vorstellungen einer erfolgreichen Vorsorge, insbesondere in der Praxis. Durch die systematische Auswertung der Ergebnisse der arbeitsmedizinischen Vorsorge kann die Arbeitsmedizin generell als Mehrwert und nicht nur als gesetzlich aufgezwungene Instanz gesehen werden.

# Kooperation betrieblicher Akteure zur Sicherung der Beschäftigung chronisch kranker Mitarbeitenden

Mathilde NIEHAUS<sup>1</sup>, Marie HEIDE<sup>2</sup>, Rebecca GROß<sup>2</sup>, Henrike SCHMITZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universität Köln Lehrstuhl für Arbeit und Berufliche Rehabilitation, Köln

<sup>2</sup>Universität zu Köln, Köln

Anforderungen in der Arbeitswelt und das Spektrum der Erkrankungen Erwerbstätiger haben sich in den letzten Jahrzehnten verändert. Für die betriebliche Praxis ist von besonderer Bedeutung, welche externen und betriebsinternen Akteur\*innen hier zur Sicherung der Beschäftigung von Mitarbeitenden mit chronischen Erkrankungen beitragen können.

Es stellt sich die Frage, wie ein erfolgreiches Zusammenwirken der Akteure bestmöglich gelingen kann. Hierzu wurden in Forschungsprojekten von 2018-2024 (AmiChro, ChronMa, SBV-Allianz), Personaler, Schwerbindertenvertretungen und Inklusionsbeauftragte quantitativ und qualitativ zum Selbstverständnis, Stellenwert, zur Rolle und Zusammenarbeit der Akteur\*innen befragt.

Ergebnisse:

Für die Sicherung der Beschäftigung von Mitarbeitenden mit chronischen Erkrankungen sind aus Sicht der Personaler\*innen und Führungskräfte eine bedarfsgerechte bzw anlassbezogene Arbeitsgestaltung, eine unternehmensweit etablierte offene Gesprächskultur über Gesundheitsthemen sowie die Sensibilisierung von Führungskräften entscheidend. Darüber hinaus wird eine enge Vernetzung zwischen internen und externen Akteur\*innen als erfolgskritisch gesehen. Alle Akteure heben die Bedeutung klarer Rollenverteilung, angemessenen Ressourcen, fachlicher Kompetenz, Vertrauensbildung und einer präventiven Strategie hervor. Schlussfolgerungen:

Neben Verantwortlichen des betriebsärztlichen Dienstes sind Akteur\*innen der Personalabteilung, des Arbeitsschutzes, die Schwerbehindertenvertrauenspersonen und Inklusionsbeauftragte des Arbeitgebers u.a.im Zusammenspiel relevant an Rückkehr und Verbleib in Arbeit chronisch erkrankter Beschäftigter beteiligt. Insgesamt wird deutlich, dass die Klärung der Rolle des Arbeitsschutzes für Beschäftigte mit chronischen Erkrankungen sowie der Stärkung der Rolle des Inklusionsbeauftragten des Arbeitgebers (vgl. Berliner Erklärung 2024) in Forschung und Praxis weiterentwickelt werden sollte.

**Schlüsselwörter.** Personalabteilung, Schwerbehindertenvertretung, Inklusionsbeauftragte

# Cooperation of General Practitioners and Occupational Health Physicians in Germany - Results of a trend study

Monika A. RIEGER<sup>1</sup>, Anke WAGNER<sup>1</sup>, Martina MICHAELIS<sup>2, 1</sup>, Stefanie JOOS<sup>3</sup>, Stefan WILM<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen*

<sup>2</sup>*Freiburger Forschungsstelle Arbeits- und Sozialmedizin (FFAS), Freiburg*

<sup>3</sup>*Institut für Allgemeinmedizin und interprofessionelle Versorgung, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen*

<sup>4</sup>*Institut für Allgemeinmedizin, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

**Introduction:** The work of general practitioners (GPs) and occupational health physicians (OHPs) overlap in some areas, but so far, the cooperation of GPs and OHPs has rarely been investigated. Based on a previous cross-sectional study using a postal survey with GPs and OHPs in 2014/2015 (acronym: GPOP-0) [1], we conducted a second cross-sectional study in which GPs and OHPs were questioned in the same federal states in 2023/2024 (acronym: GPOP-Trend). By comparing results of both surveys, we aim to analyze trends regarding potential changes of attitudes towards interdisciplinary cooperation over time.

**Methods:** For both studies, the same questionnaire was used focusing on contact possibilities, potential interface fields, organizational fields and framework conditions for cooperation, common and separate working fields and responsibilities as well as attitudes (professional self-perceptions/external perceptions). Also, global statements concerning working fields, need of cooperation and for improvement were added (see for details [1]). In the GPOP-Trend survey, we additionally assessed the perceived quality of cooperation with regard to counselling purposes specific for the COVID-19 pandemic. In both data collections, prior to the postal written survey, a pretest of the questionnaire was performed and a reminder was sent out after 3 to 4 weeks. Prior to data analysis, a statistical analysis plan was published at Open Science Framework (OSF) in September 2024 [2]. The data analysis focusses mainly on the presentation of attitudes regarding professional self-perceptions/external perceptions as a possible indicator for practiced cooperation.

**Results:** The collected GPOP-0 data included 585 GPs and 473 OHPs. The GPOP-Trend survey is analyzable for 482 GPs and 531 OHPs. In GPOP-0, results of attitudes were analyzed using a factor analysis to show both positive and negative opinions. We found summarized heterogeneous attitudes. For example, GPs emphasized clear responsibilities of both professional groups, while OHPs wished to be more involved in some topics to improve patient care [3]. The results of the trend in attitudes are currently being analyzed, and we hope to gain more relevant insights about possible changes in attitudes towards interdisciplinary collaboration over time.

**Conclusion / Discussion:** We expect to derive implications for strengthening collaboration between these two professional groups in medical care, thereby implicitly contributing to improved patient care.

**Schlüsselwörter.** General practitioners, Occupational health physicians, trend study

# Emotionale Bewältigung

# Mobbing in der Arbeitswelt – Ergebnisse einer repräsentativen Studie für Deutschland

Margrit LÖBNER<sup>1</sup>, Franziska WELZEL<sup>1</sup>, Franziska JUNG<sup>1</sup>, Alexander PABST<sup>1</sup>, Antonia Magdalena BUß<sup>1</sup>, Charlyn GÖRRES<sup>1</sup>, Hermann BURR<sup>2</sup>, Uwe ROSE<sup>2</sup>, Steffi G. RIEDEL-HELLER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Sozialmedizin, Arbeitsmedizin und Public Health (ISAP), Medizinische Fakultät, Universität Leipzig, Leipzig*

<sup>2</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin*

ORCID ID: Margrit Löbner [0000-0001-5984-8127](https://orcid.org/0000-0001-5984-8127) ORCID ID: Franziska Jung [0000-0002-9310-7039](https://orcid.org/0000-0002-9310-7039) ORCID ID: Antonia Magdalena Buß [0009-0009-9351-1785](https://orcid.org/0009-0009-9351-1785) ORCID ID: Hermann Burr [0000-0002-3864-6347](https://orcid.org/0000-0002-3864-6347)

**Einleitung:** Die vorliegende Studie zielt darauf ab, mehr als 20 Jahre nach dem letzten Mobbingreport für Deutschland, die aktuelle Prävalenz von Mobbing in der Arbeitswelt zu erfassen, sowie Erkenntnisse über potenziell begünstigende und protektive Faktoren, arbeits- und unternehmenskulturelle Faktoren und gesundheitliche Auswirkungen im Zusammenhang mit Mobbing am Arbeitsplatz zu gewinnen.

**Methoden:** Die Studie umfasst eine bevölkerungsrepräsentative Telefonbefragung mit N=5.015 abhängig Beschäftigten (Auszubildende, Arbeiter:innen, Angestellte und Beam:innen) in Deutschland. Die Befragung wurde zwischen August 2023 und Januar 2024 durchgeführt. Befragt wurden Personen ab 18 Jahren und einer abhängigen Beschäftigung von mindestens einer Stunde pro Woche. Erfasst wurde das Erleben von Mobbing durch Vorgesetzte und/oder Kolleg:innen (Zeitkriterium: mindestens wöchentlich in den vergangenen sechs Monaten). Weitere Inhalte der Befragung umfassten u.a. psychosoziale Belastungsfaktoren im Kontext der Arbeit (z.B. Zeitdruck, Einflussmöglichkeiten, soziale Unterstützung, Sinnhaftigkeit der Arbeit, Arbeitszufriedenheit) sowie gesundheitsbezogene Faktoren (z.B. AU-Tage, Präsentismus, Depressivität, Angst, Stress). Zur Gewährleistung der Repräsentativität wurden Design- und Anpassungsgewichtungen vorgenommen.

**Ergebnisse:** Ein Anteil von 48% der Gesamtstichprobe war weiblich. Das mittlere Alter lag bei 42,7 Jahren. Berichtet werden repräsentative Ergebnisse zu den alters- und geschlechtsspezifischen Prävalenzraten von Mobbing am Arbeitsplatz in der Gesamtstichprobe von abhängig Beschäftigten. Neben den aktuellen Prävalenzraten werden Ergebnisse zu psychosozialen Belastungsfaktoren am Arbeitsplatz im Zusammenhang mit Mobbing vorgestellt. Die Ergebnisse der bevölkerungsrepräsentativen Befragung liegen bereits vor. Der Bericht über die aktuellen Ergebnisse darf nach Veröffentlichung des Mobbingreports durch das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) erfolgen. Die Daten können daher im April bei der DGAUM präsentiert werden.

**Diskussion:** Die Ergebnisse geben vertiefte Erkenntnisse in das aktuelle Geschehen zum Thema Mobbing am Arbeitsplatz in Deutschland.

**Schlüsselwörter.** Mobbing, Repräsentative Studie, Prävalenz

# Wenn Trauer zur Gefahr für die mentale Gesundheit von Beschäftigten wird: Risikofaktoren und Coping-Strategien

Julia BRENNER<sup>1</sup>, Jens KNISPEL<sup>1</sup>, Veneta SLAVCHOVA<sup>1</sup>, Viktoria ARLING<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*RWTH Aachen, Institut für Psychologie, Lehr- und Forschungsgebiet Gesundheitspsychologie, Aachen*  
ORCID ID: Julia Brenner [0009-0008-1945-1529](https://orcid.org/0009-0008-1945-1529) ORCID ID: Jens Knispel [0009-0004-9539-9137](https://orcid.org/0009-0004-9539-9137) ORCID ID:  
Veneta Slavchova [0000-0002-0614-5556](https://orcid.org/0000-0002-0614-5556)

## Einleitung

Tödliche Verluste können Beschäftigte schwer treffen und zu einer prolongierten Trauerstörung führen [1], die häufig mit Depressionen einhergeht [2]. Da viele betriebliche Fehltage auf psychische Erkrankungen zurückzuführen sind [3], ist der Schutz mentaler Gesundheit in Betrieben entscheidend. Um geeignete Präventionsmaßnahmen treffen zu können, müssen gefährdete Mitarbeitende frühzeitig identifiziert werden und geeignete Hilfestellungen bereitgestellt werden. Eisma et al. [4] zeigten, dass die Todesart (erwartet oder unerwartet) und kognitive Neubewertung die Trauerintensität vorhersagen konnten und erhöhte Trauerintensität mit Depressionen einherging. Daher war Ziel dieser Studie, zu prüfen, ob die Trauerintensität bei unerwarteten Verlusten höher ist und hohe Trauerintensität mit niedriger kognitiver Neubewertung sowie hoher Depressivität einhergeht.

## Methoden

In einer Online-Studie wurden 210 Trauernde befragt (86,2% weiblich; Alter:  $M = 37.74$  Jahre,  $SD = 12.87$  Jahre). Trauerintensität, Depressivität und kognitive Neubewertung wurden mittels validierter Skalen [5, 6, 7] und die Todesart durch ein selbstgeneriertes Item erfasst.

## Ergebnisse

53% der Teilnehmenden erlebten einen unerwarteten Verlust. Trauerintensität und Depressivität waren im Mittel eher gering ( $M = 1.47$ ,  $SD = 0.80$  bzw.  $M = 0.93$ ,  $SD = 0.79$ ; mögliche Range: 0–4) und kognitive Neubewertung im Schnitt mittelstark ( $M = 4.22$ ,  $SD = 1.22$ ; mögliche Range: 1–7). Die Trauerintensität war bei unerwarteten Verlusten signifikant höher und je höher Trauerintensität war, desto stärker war die Depressivität. Hohe kognitive Neubewertung ging mit niedriger Trauerintensität einher.

## Schlussfolgerung / Diskussion

Die Untersuchung zeigte, dass hohe Trauerintensität mit erhöhter Depressivität verbunden war und somit die berufliche Teilhabe gefährden kann [1, 3]. Es ist daher wichtig, dass Führungskräfte ihre Mitarbeitenden für die Auswirkungen eines Verlustes sensibilisieren und Anreize zur Selbstreflexion schaffen. Zudem sollten durch das betriebliche Gesundheitsmanagement geeignete Hilfsangebote bereitgestellt werden. Da Hinterbliebene eines unerwarteten Verlustes von einer höheren Trauerintensität berichteten, könnte ihr Bedarf an Unterstützung entsprechend höher sein. Angesichts des Befundes, dass hohe kognitive Neubewertung mit geringer Trauerintensität einherging, wäre es sinnvoll, Schulungen in diesem Bereich anzubieten, um die Bewältigung von Verlusten im Unternehmen angemessen zu unterstützen.

## Referenzen

- [1] World Health Organization. ICD-11: International classification of diseases (11. Revision). <https://icd.who.int/browse/2024-01/mms/en#1183832314>. 2022.
- [2] Steinig, J & Kersting, A. Anhaltende komplexe Trauerreaktion – ein neues Krankheitsbild? *PSYCH up2date*, 9(5), 281–295. 2015.
- [3] Bundesministerium für Gesundheit. Gesundheit und Wohlbefinden am Arbeitsplatz. <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/praevention/betriebliche-gesundheitsfoerderung/gesundheits-und-wohlbefinden-am-arbeitsplatz.html>. o. D.
- [4] Eisma, MC, Janshen, A, Huber, LFT & Schroevers, MJ. Cognitive reappraisal, emotional expression and mindfulness in adaptation to bereavement: a longitudinal study. *Anxiety, Stress, and Coping*, 36(5), 577–589. 2023.
- [5] Abler, B & Kessler, H. Emotion Regulation Questionnaire – eine deutschsprachige Fassung des ERQ von Gross und John. *Diagnostica*, 55(3), 144–152. 2009.
- [6] Lumbeck, G, Brandstätter, M & Geissner, E. Erstvalidierung der deutschen Version des „Inventory of Complicated Grief“ (ICG-D). *Zeitschrift für klinische Psychologie und Psychotherapie*, 41(4), 243–248. 2012.
- [7] Nilges, P & Essau, C. Die Depressions-Angst-Stress-Skalen. *Der Schmerz*, 29, 649–657. 2015.

# Resilienz und Kohärenzgefühl: Eine empirische Untersuchung zur Prüfung von Abgrenzungen und Überschneidungen

T. A. Brefeld<sup>1</sup>, R. Lutz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>  
FOM Hochschule für Oekonomie & Management, LeimkugelstraÙ 6, 45141, Essen

## Einleitung

Resilienz und Kohärenzgefühl werden oft zur Erklärung von Gesundheit und Genesung herangezogen, ihre Definitionen und Abgrenzungen bleiben jedoch unklar. Während einige das Kohärenzgefühl als Teil der Resilienz betrachten, sehen andere die Begriffe als getrennte, bzw. überlappende Konzepte, was insbesondere in der Diagnostik problematisch ist. Der Beitrag untersucht die Messung und das Verhältnis beider Konstrukte.

## Methoden

Nach einer theoretischen Auseinandersetzung wurde mittels einer Online-Befragung von Februar bis Mai 2024 270 vollständig ausgefüllten Datensätze erzielt. Zwei validierte Fragebögen dienten zur Erfassung der Resilienz (BRS, RS-25) und einer für das Kohärenzgefühl (SOC-29), weiterhin wurden demografische Fragen inkludiert. Die gewonnenen Daten wurden mittels einer explorativen Faktorenanalyse und einer Clusteranalyse ausgewertet. Ergänzend wurden verschiedene Item-Kombinationen auf statistische Signifikanz geprüft.

## Ergebnisse

Nach der Faktorenanalyse konnte eine drei-faktorielle Struktur angenommen werden. Diese wurde mit der nachfolgenden Clusteranalyse mit minimaler Abweichung in der Verteilung überprüft. Nach inhaltlicher Kontrolle ergab sich eine Durchmischung in allen Clustern. Die Überprüfung der inhaltlichen Ähnlichkeit mithilfe der Pearson-Korrelation zeigte überall signifikante  $p$ -Werte, sowie mittlere bis große Effektstärken ( $r = .39 - .71$ ).

## Schlussfolgerung / Diskussion

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass sich im Hinblick auf die Theorie, die Inhalte der Fragebögen und die Ergebnisse der statistischen Tests eine dreigeteilte Struktur mit einer Durchmischung der Items, erkennen lässt. Dies spiegelt den Stand der Forschung wider. Zukünftig könnte die Erhebung von Stressoren und psychischer Gesundheit unter Einbezug neuerer Ansätze der Resilienz zu mehr Klarheit bei der Definition dieser und dem Verhältnis zum Kohärenzgefühl beitragen.

# Berufliche Resilienz als Schutzfaktor: Strategien zur Stressbewältigung und Burnout-Prävention bei Beschäftigten

Viktoria ARLING<sup>1</sup>, Veneta SLAVCHOVA<sup>1</sup>, Jens KNISPEL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*RWTH Aachen, Institut für Psychologie, Lehr- und Forschungsgebiet Gesundheitspsychologie, Aachen*

ORCID ID: Veneta Slavchova [0000-0002-0614-5556](https://orcid.org/0000-0002-0614-5556) ORCID ID: Jens Knispel [0009-0004-9539-9137](https://orcid.org/0009-0004-9539-9137)

**Einleitung:** In der modernen Arbeitswelt kann anhaltender Stress zu psychischen Erkrankungen wie Burnout führen. Dies schadet sowohl Beschäftigten als auch Unternehmen. Resilienz, als Fähigkeit zur psychischen Anpassung, ist ein wichtiger Schutzfaktor für die mentale Gesundheit von Arbeitnehmern. Ein 7-Säulen-Modell beruflicher Resilienz, entwickelt von Knispel et al. (2024), beleuchtet vor diesem Hintergrund sieben Facetten der psychischen Widerstandskraft am Arbeitsplatz: Optimismus, Akzeptanz, Lösungsorientierung, Selbstfürsorge, Netzwerkorientierung, Verantwortungsübernahme und Zukunftsplanung. Mit dem Beitrag wird untersucht, wie diese Facetten der Resilienz das subjektive Stresserleben und die Burnout-Symptomatik beeinflussen.

**Methoden:** An der Online-Befragung nahmen 235 Berufstätige teil (161 Frauen, 73 Männer, 1 divers; Durchschnittsalter: 33,8 Jahre, SD = 13 Jahre). Zur Erfassung der sieben Facetten der beruflichen Resilienz diente die RB-7-30 (Knispel et al., 2024). Stresserleben wurde mit der Subskala des Stress- und Coping-Inventars (Satow, 2013) erfasst und Burnout-Symptomatik mit der Subskala des Burnout-Mobbing-Inventars (Satow, 2013) erhoben.

**Ergebnisse:** Die deskriptiven Statistiken und Korrelationen zwischen beruflicher Resilienz, Stresserleben und Burnout-Symptomatik zeigen statistisch bedeutsame, kleine bis mittlere Zusammenhänge. Höhere Ausprägungen der Resilienz-Facetten gingen mit geringerem Stresserleben und weniger Burnout-Symptomen einher. Multiple Regressionsanalysen ergaben, dass Selbstfürsorge, Zukunftsplanung und Optimismus 19 % der Varianz im Stresserleben erklärten, während Optimismus und Selbstfürsorge 34 % der Varianz von Burnout erklärten.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die Studie betont die Bedeutung beruflicher Resilienz als Schutzfaktor gegen Stress und Burnout. Um die mentale Gesundheit langfristig zu fördern, sollten Beschäftigte gezielt in Resilienz geschult werden, insbesondere in den Facetten Selbstfürsorge und Optimismus. Dies bietet wertvolle Ansätze, um die Personalentwicklung und das betriebliche Gesundheitsmanagement zu unterstützen. Ungeachtet der Fokussierung auf berufliche Resilienz als persönliche Ressource bleibt die Gestaltung gesundheitsförderlicher Arbeitsbedingungen wichtig (Verhältnis- vor Verhaltensprävention).

**Schlüsselwörter.** Resilienz, Stress, Stressbewältigung, Burnout, Präventionsarbeit

# Die Wechselwirkung von beruflicher Resilienz und emotionaler Irritation: Eine längsschnittliche Analyse zur Früherkennung von Burnout

Jens KNISPEL<sup>1</sup>, Veneta SLAVCHOVA<sup>1</sup>, Viktoria ARLING<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*RWTH Aachen, Institut für Psychologie, Lehr- und Forschungsgebiet Gesundheitspsychologie, Aachen*

ORCID ID: Jens Knispel [0009-0004-9539-9137](https://orcid.org/0009-0004-9539-9137) ORCID ID: Veneta Slavchova [0000-0002-0614-5556](https://orcid.org/0000-0002-0614-5556)

**Einleitung:** In der heutigen Arbeitswelt gefährdet anhaltender Stress die Leistung und mentale Gesundheit, was zu Burnout führen kann. Emotionale Irritation gilt als frühes Anzeichen von Burnout, da sie auf starke Belastung und Erschöpfung hinweist. Resilienz, als psychische Widerstandskraft, ist ein wichtiger Schutzfaktor gegen Burnout, besonders im Berufsleben, wo sie durch sieben zentrale Facetten gekennzeichnet ist (Knispel et al., 2024: Optimismus, Akzeptanz, Lösungsorientierung, Selbstfürsorge, Netzwerkorientierung, Verantwortungsübernahme und Zukunftsplanung). Diese Studie untersucht in einem 4-wöchigen Längsschnitt das Zusammenspiel von beruflicher Resilienz und emotionaler Irritation sowie deren gegenseitige Beeinflussung.

**Methoden:** An der Online-Befragung zu t1 und t2 (vier Wochen später) nahmen 110 Berufstätige teil (65 Frauen, 45 Männer; Durchschnittsalter: 47,8 Jahre, SD = 13,5 Jahre), von denen 39,1 % eine Führungsposition inne hatten. Zur Erfassung der Resilienz wurde die RB-7-30 (Knispel et al., 2024) und zur Messung emotionaler Irritation die 8-Item-Skala von Mohr und Rigotti (2003) verwendet.

**Ergebnisse:** Zur Untersuchung der Fragestellungen wurden Cross Lagged Panel Modelle für jede Resilienzfacette und emotionale Irritation im Verlauf von t1 zu t2 berechnet. Höhere Akzeptanz, Selbstfürsorge, Netzwerkorientierung und Verantwortungsübernahme zu t1 reduzierten die emotionale Irritation zu t2 signifikant. Umgekehrt führte höhere emotionale Irritation zu t1 zu einer Verringerung von Optimismus, Selbstfürsorge und Netzwerkorientierung zu t2.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die Studie zeigt, dass berufliche Resilienz und emotionale Irritation sich wechselseitig beeinflussen: Hohe Resilienz schützt vor emotionaler Irritation, während diese die Resilienz verringert und somit die mentale Gesundheit und berufliche Teilhabe gefährdet. Dies hat wichtige Implikationen für die betriebliche Prävention: Erstens sollten die Resilienzfacetten Akzeptanz, Selbstfürsorge, Netzwerkorientierung und Verantwortungsübernahme gezielt gestärkt werden. Zweitens muss die Arbeitsumgebung so gestaltet werden, dass sie keine übermäßige emotionale Irritation verursacht; eine fundierte Gefährdungsbeurteilung kann dabei helfen. Das bedeutet: Berufliche Resilienz und emotionale Irritation müssen bei der Gestaltung gesunder Arbeitswelten berücksichtigt werden, um nachhaltige berufliche Teilhabe zu fördern.

**Schlüsselwörter.** Resilienz, Mentale Gesundheit, Burnout, Burnout- Risiko, Prävention

# Bewegung I

# Gesund arbeiten in Inklusionsbetrieben (GAIN) - Prävalenz von Muskel-Skelett-Beschwerden und ergonomisches Risiko bei Angestellten mit und ohne Behinderung eines Inklusionsbetriebes am Beispiel einer Wäscherei.

Fabian HOLZGREVE<sup>1</sup>, Bettina BREDERECK<sup>2</sup>, David KIRCHNIAWY<sup>1</sup>, Christian GAUM<sup>3</sup>, Christopher HEIM<sup>2</sup>, Britta WEBER<sup>4</sup>, Rolf ELLEGAST<sup>4</sup>, David GRONEBERG<sup>1</sup>, Daniela OHLENDORF-TRAPP<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Goethe-Universität Frankfurt, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Frankfurt

<sup>2</sup>Abteilung Sportpädagogik, Institut für Sportwissenschaften, Goethe-Universität Frankfurt, Frankfurt

<sup>3</sup>Abteilung Sportpädagogik, Institut für Sportwissenschaften, Ruhr-Universität Bochum, Bochum

<sup>4</sup>Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA), Sankt Augustin

ORCID ID: Britta Weber [0009-0003-8391-4931](https://orcid.org/0009-0003-8391-4931) ORCID ID: Rolf Ellegast [0009-0008-7240-1942](https://orcid.org/0009-0008-7240-1942)

**Einleitung:** Die Forschung zur physischen Gesundheit von Menschen mit Behinderung sowie Mitarbeitenden in Inklusionsbetrieben ist bislang unzureichend. Diese Studie untersucht die körperliche Belastung und Gesundheitsrisiken der Mitarbeitenden in einer Wäscherei (Inklusionsunternehmen).

**Methoden:** An der Studie nahmen insgesamt 89 (38w/51m) Mitarbeitende aus der Produktion teil. Die Arbeitsplätze wurden in 6 Stationen zusammengefasst. Zur Datenerhebung wurden die DGUV-Checkliste, ein modifizierter Fragebogen zu Muskelskelettbeschwerden und Bezug zur Arbeit in Leichter Sprache sowie eine auf Bewegungsanalyse basierende ergonomische Risikobewertung (CUELA) eingesetzt. Die Analyse erfolgte überwiegend deskriptiv.

**Ergebnisse:** Das Grobscreening zeigte für jede Arbeitsstation eine erhöhte körperliche Belastung in mindestens zwei körperlichen Belastungsarten. Die Umfrage ergab eine auffällig hohe 12-Monats-Prävalenz von Beschwerden in Ellenbogen (35%), Handgelenk (46%), Kniegelenk (33%) und Fußgelenk (39%). Die Beschwerden hielten meist länger als 3 Monate an und beeinträchtigten die Arbeitsfähigkeit. Menschen mit und ohne Behinderung zeigten keine Unterschiede. Frauen wiesen grundsätzlich eine höhere Schmerzprävalenz in allen Körperregionen auf, wobei diese nur im Ellenbogen statistisch signifikant erhöht war. Die CUELA-Analyse zeigte, dass die Belastung im Nacken- und Rumpfbereich insgesamt gering war, jedoch an bestimmten Stationen wie dem Bereich „Nasstrocken“ (Nacken) und der „Unreinen Seite“ (Rumpf) erhöhte Werte aufwies. Die Belastung der oberen Extremitäten war durchgehend hoch, insbesondere bei Handgelenks- und Unterarmbewegungen zeigte der Repetitionsscore ein hohes ergonomisches Risiko.

Beitrag: 57 **Schlussfolgerung / Diskussion:** Die DGUV-Checkliste zeigt, dass verschiedene Arbeitsstationen in der Wäscherei zahlreiche körperliche Belastungsarten mit erhöhtem Risiko aufweisen. Die hohe Prävalenz von Beschwerden im Bereich der oberen Extremitäten aus dem Fragebogen bestätigen diese Befunde. Auffällig ist die hohe Schmerzprävalenz bei Frauen und die Belastung in Hand- und Unterarm, unabhängig vom Status der Behinderung. Außerdem kann ein direkter Zusammenhang zwischen Steharbeit und hoher Schmerzprävalenz in den Füßen beobachtet werden. Anpassungen zur Reduzierung der Belastungen sind aufgrund produktiver Anforderungen herausfordernd. Verhaltenspräventive Maßnahmen, wie gezieltes Dehnen der Unterarmmuskulatur, könnten das Risiko für Überlastungssymptome reduzieren.

**Schlüsselwörter.** Inklusion, Inklusive Forschung, Gefährdungsbeurteilung, Ergonomie, Inertial Motion Capture

# Ergebnisse einer Online-Befragung zu Muskel-Skelett-Beschwerden unter 1.064 Beschäftigten im Büro und Homeoffice vor und nach der Pandemie

Swaantje CASJENS<sup>1</sup>, Stephanie GRIEMSMANN<sup>2</sup>, Ingolf HOSBACH<sup>1</sup>, Konstantin WECHSLER<sup>2</sup>, Britta WEBER<sup>2</sup>, Claudia CLARENBACH<sup>3</sup>, Jens PETERSEN<sup>4</sup>, Birger NEUBAUER<sup>4</sup>, Rolf ELLEGAST<sup>2</sup>, Thomas BEHRENS<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzliche Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*

<sup>2</sup>*Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin*

<sup>3</sup>*Berufsgenossenschaft Holz- und Metall (BGHM), Düsseldorf*

<sup>4</sup>*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG), Hamburg*

<sup>5</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*

ORCID ID: Konstantin Wechsler [0000-0002-1715-2735](https://orcid.org/0000-0002-1715-2735) ORCID ID: Britta Weber [0009-0003-8391-4931](https://orcid.org/0009-0003-8391-4931)

ORCID ID: Rolf Ellegast [0009-0008-7240-1942](https://orcid.org/0009-0008-7240-1942)

## Einleitung

Veränderte Arbeitsweisen, körperliche Aktivität und eine erhöhte psychische Beanspruchung während der SARS-CoV-2-Pandemie könnten die muskuloskelettalen Beschwerden (MSB) bei Beschäftigten mit Bildschirmarbeit beeinflusst haben. Ziel des gemeinsamen Projektes von IPA und IFA war es, in dieser Querschnittsstudie die MSB-Prävalenz und die Auswirkungen der Arbeitsbedingungen bei Beschäftigten mit mobiler Tätigkeit in deutschen Unternehmen zu untersuchen.

## Methoden

In Zusammenarbeit mit verschiedenen Berufsgenossenschaften, Unfallkassen und dem Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG) wurden zwischen September 2023 und April 2024 Beschäftigte mit Bildschirmarbeitsplatz zur Online-Umfrage eingeladen. Schmerzen in der letzten Woche und vor der Pandemie Anfang 2020 (retrospektiv) wurden für verschiedene Körperregionen auf einer Skala von 0 (keine) bis 10 (stärkste vorstellbare Schmerzen) erhoben. Zusammenhänge zwischen mobiler Arbeit und neuauftretenden MSB und MSB-Verschlimmerungen seit der Pandemie wurden mit logistischen Regressionsanalysen modelliert und mit Odds Ratios (OR) und 95%-Konfidenzintervallen (95% KI) beschrieben.

## Ergebnisse

Daten von 1.064 Beschäftigten mit mindestens 4 Stunden täglicher Bildschirmarbeit flossen in die Analyse ein. Insgesamt 968 Teilnehmende arbeiteten jemals mobil (HO-Beschäftigte), zum Erhebungszeitpunkt deutlich mehr als vor der Pandemie (87% vs. 39%). Die MSB-Prävalenz stieg mit Ausnahme des lumbalen Rückenschmerzes im Pandemieverlauf an. HO-Beschäftigte hatten im Vergleich zu Büro-Beschäftigten ein tendenziell höheres Risiko dafür, dass sich bestehende MSB verschlimmerten, jedoch ohne statistische Signifikanz zu erreichen (z.B. Nackenschmerz OR 1,62; 95% KI 0,83-3,19). Eine schlechtere Ausstattung des mobilen Arbeitsplatzes, längere tägliche Bildschirmarbeit oder keine regelmäßige Teilnahme an der Angebotsvorsorge waren ebenfalls Risikofaktoren für MSB. Bekannte persönliche Risikofaktoren wie weibliches Geschlecht oder Assoziation mit Angst- oder Depressionssymptomen wurden bestätigt.

## Diskussion

Um das Auftreten oder die Verschlimmerung von MSB zu verhindern, sollten Arbeitgeber sicherstellen, dass die Beschäftigten ihre mobilen Arbeitsplätze korrekt einrichten und einstellen können, sowie die regelmäßige Teilnahme an passender arbeitsmedizinischer Vorsorge fördern.

**Schlüsselwörter.** Schmerzen, Mobile Arbeit, Ergonomische Risiken,  
Arbeitsmedizinische Vorsorge

# Muskuläre Beanspruchung beim Einsatz verschiedener Bed Mover im Vergleich zum manuellen Bewegen von Krankenhausbetten

Hendrik LUDEWIG<sup>1</sup>, Niels HINRICHER<sup>2</sup>, Chris SCHRÖER<sup>2</sup>, Lorenz MÜLLER<sup>3</sup>, Claus BACKHAUS<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Fachhochschule Münster, Zentrum für Ergonomie und Medizintechnik, Steinfurt*

<sup>2</sup>*FH Münster Zentrum für Ergonomie und Medizintechnik, Steinfurt*

<sup>3</sup>*Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Berlin*

<sup>4</sup>*FH Münster, Zentrum für Ergonomie und Medizintechnik, Steinfurt*

ORCID ID: Hendrik Ludewig [0009-0007-4735-5326](https://orcid.org/0009-0007-4735-5326) ORCID ID: Niels Hinricher [0000-0002-2739-8042](https://orcid.org/0000-0002-2739-8042)

ORCID ID: Chris Schröer [0000-0001-7654-4926](https://orcid.org/0000-0001-7654-4926)

**Einleitung:** Krankenhausbetten zählen zu den schwersten Medizinprodukten, die regelmäßig vom Personal bewegt werden müssen, was häufig mit einer hohen Prävalenz muskuloskelettaler Beschwerden verbunden ist. Bed Mover wurden entwickelt, um diese Belastung zu reduzieren. Diese motorisierten Systeme werden an das Bett gekoppelt und vom Personal gesteuert. Es gibt drei Varianten der Steuerung: Deichsel, mit einem Joystick gehend und mit Joystick auf einer Plattform stehend. Diese Studie untersucht die Auswirkungen der verschiedenen Bed Mover auf die Muskelaktivität im Vergleich zum manuellen Schieben.

**Methoden:** Zehn Pflegekräfte bewegten ein Krankenhausbett manuell und mit drei Bed Mover über einen 200 m langen Parcours mit Kurven und Steigungen. Jede Methode wurde dreimal wiederholt (randomisierte Reihenfolge). Die Muskelaktivität von Deltoideus anterior, Trapezius pars descendens, Latissimus dorsi und Erector spinae wurde mittels Oberflächen-Elektromyographie gemessen und normiert. Eine ANOVA mit Messwiederholung sowie eine Bonferroni-korrigierte Post-hoc-Analyse wurden durchgeführt.

**Ergebnisse:** Im Vergleich zum manuellen Schieben führten alle Bed Mover zu einer Reduktion der Muskelaktivität. Der Deichsel-Bed Mover reduzierte die Muskelaktivität um 42 %, der Joystick-Bed Mover (gehend) um 54 % und der Plattform-Bed Mover um 74 %. Alle Bed Mover reduzierten die Aktivität des M. Deltoideus anterior signifikant ( $p < .05$ ). Die Joystick-Bed Mover (gehend und Plattform) reduzierten zudem die Aktivierung des M. Trapezius pars descendens signifikant. Der Plattform-Bed Mover reduzierte die Aktivität des M. Erector spinae signifikant. Die geringste Entlastung wurde mit dem Deichsel-Bed Mover für im M. Erector spinae (27 %) und den M. Trapezius pars descendens (13 %) erzielt.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Alle getesteten Bed Mover können die muskuläre Beanspruchung der Pflegekräfte beim Bewegen von Betten signifikant reduzieren. Unterschiede in der Bedienung führten jedoch zu variierender Entlastung. Die Deichselsteuerung führte zu Rotationsbewegungen, die die Entlastung im M. Erector spinae und M. Trapezius pars descendens verminderten und kritisch zu bewerten sind. Zukünftige Studien sollten realistischere Alltagssituationen untersuchen, wie z. B. das Manövrieren in Fahrstühlen oder Patientenzimmern.

**Schlüsselwörter.** Krankenhaus, Pflegekräfte, Bed Mover

# Bewertungsansatz für sensorgestützte Analysen des Bewegungsverhaltens am Arbeitsplatz

Britta WEBER<sup>1</sup>, Ingo HERMANN<sup>2</sup>, Konstantin WECHSLER<sup>3</sup>, Rolf ELLEGAST<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA), Sankt Augustin*

<sup>2</sup>*Institut für Arbeitsschutz (IFA) der DGUV, Sankt Augustin*

<sup>3</sup>*Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e.V. (DGUV), Sankt Augustin*

<sup>4</sup>*IFA der DGUV, Sankt Augustin*

ORCID ID: Britta Weber [0009-0003-8391-4931](https://orcid.org/0009-0003-8391-4931) ORCID ID: Konstantin Wechsler [0000-0002-1715-2735](https://orcid.org/0000-0002-1715-2735)

ORCID ID: Rolf Ellegast [0009-0008-7240-1942](https://orcid.org/0009-0008-7240-1942)

**Einleitung:** Um Gesundheitsrisiken an sedentären Arbeitsplätzen entgegenzuwirken, sind Leitlinien erforderlich, die auf der Dosis-Wirkungs-Beziehung von arbeitsbezogenem Bewegungsverhalten basieren. Die derzeitige Datenlage ist jedoch inkonsistent, da sie z.B. häufig auf subjektiven Bewegungsangaben beruht. Fortschritte in der Messtechnik bieten die Chance, durch objektive Bewegungsdaten eine konsistentere Datenbasis zu schaffen. Um Messdaten aus verschiedenen Studien zusammenzuführen sind standardisierte Verfahren notwendig. In diesem Beitrag werden Metriken und Bewertungsansätze vorgestellt, mit denen arbeitsbedingtes sedentäres Verhalten im Kontext der CUELA-Gefährdungsbeurteilung quantifiziert und bewertet werden kann.

**Methoden:** Basierend auf einer Literaturrecherche wurden geeignete Systeme und relevante Messgrößen zusammengefasst und Vorschläge für die Bewertung des sedentären Verhaltens am Arbeitsplatz abgeleitet. Zur Überprüfung der Plausibilität und Konsistenz wurden die vorgeschlagenen Bewertungsansätze auf 21 Arbeitsschichten von hybrid arbeitenden Büroangestellten angewendet. Die Exposition wurde mit einem am Oberschenkel getragenen Bewegungssensor (activPAL 4+) erfasst. Die Daten wurden mit einer eigens für die CUELA-Gefährdungsbeurteilung entwickelten Software weiterverarbeitet und analysiert.

**Ergebnisse:** Die vorgeschlagenen Indikatoren umfassen Zeitanteile von Körperhaltungen und Aktivitäten, Häufigkeiten von Haltungs-/Aktivitätswechsel, Verteilungen von Haltungs-/Aktivitätssequenzen sowie Indikatoren für den Energieumsatz. Im Test erwiesen sich die Metriken als plausibel und differenzierend. Sie ermöglichen es, zwischen verschiedenen Aktivitätsprofilen zu unterscheiden und relevante Unterschiede in der Verteilung von Sitz-, Steh- und Bewegungszeiten aufzuzeigen. Zum Beispiel wurde im Büro im Mittel etwas weniger gesessen als im Homeoffice (71% vs. 76%). Dafür zeigte sich im Büro ein höherer Anteil an ununterbrochenen Sitzperioden  $\geq 30$ min (37% vs. 32% im Homeoffice). Im Homeoffice bewegten sich die Beschäftigten mehr (6% vs. 3% im Büro), während sie im Büro mehr standen (26% vs. 18% im Homeoffice).

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Diese Ansätze bieten eine Grundlage für die Entwicklung von Leitlinien zur Risikobewertung am Arbeitsplatz. Weitere Anwendungen, Tests und Entwicklungen sind jedoch erforderlich, z.B. Erweiterungen für Multisensorsysteme, die genauere Analysen und eine umfassendere Bewertung des Bewegungsverhaltens am Arbeitsplatz einschließlich Haltungsanalysen ermöglichen.

**Schlüsselwörter.** Gefährdungsbeurteilung, CUELA, Bewegungssensoren, sedentäre Arbeit, Bewegungsverhalten, Büroarbeit, Homeoffice

# Einsatz von virtueller Realität zur Unterstützung der Einschätzung muskuloskelettaler Belastungen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung

André KLUßMANN<sup>1, 2</sup>, Mirjam JOST<sup>3</sup>, Joerg PETER<sup>3</sup>, Johann POPP<sup>3</sup>, Boris TOLG<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) Hamburg, Competence Center Gesundheit (CCG), Fakultät Life Sciences, Department Gesundheitswissenschaften, Hamburg

<sup>2</sup>Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V. (ASER), Wuppertal

<sup>3</sup>Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) Hamburg, FTZ-MGT, Fakultät Life Sciences, Department Gesundheitswissenschaften, Hamburg

<sup>4</sup>Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) Hamburg, FTZ-MGT, Fakultät Life Sciences, Department Medizintechnik, Hamburg

ORCID ID: André Klußmann [0000-0002-9588-5272](https://orcid.org/0000-0002-9588-5272)

**Einleitung:** Für die Beurteilung arbeitsbedingter Belastungen/Gefährdungen sind eine gute Kenntnis einerseits der zu beurteilenden Tätigkeit und andererseits von geeigneten Methoden zur Beurteilung erforderlich. Für die Beurteilung von physischen Belastungen werden häufig die Leitmerkmalmethoden (LMM, [www.baua.de/lmm](http://www.baua.de/lmm)) angewendet. Hierbei erfolgt die Beurteilung i.d.R. anhand der Beobachtung und Befragung der Beschäftigten bei Ausübung ihrer Tätigkeit. Es ist bekannt, dass der Einsatz von digitalen Medien in der Vermittlung von komplexen Bildungsinhalten durch Interaktivität und praktische Einheiten zu einem positiven Lernwachstum führen kann. Im Rahmen eines Laborexperimentes wurde untersucht, ob der Einsatz von virtueller Realität zur Unterstützung der Einschätzung arbeitsbedingter muskuloskelettaler Belastungen hilfreich sein kann.

**Methoden:** Potenzielle Fachkräfte für Arbeitssicherheit wurden zunächst in der Anwendung von zwei Leitmerkmalmethoden (LMM) qualifiziert. Zur Veranschaulichung von physisch belastenden Tätigkeiten wurde ein virtuelles Szenario entwickelt, in dem Pflegetätigkeiten erlebt werden und damit die Beurteilungskompetenz gesteigert werden soll. Im Experiment richteten die Probanden einen Patienten im Pflegebett auf und setzen ihn an die Bettkante. Unterstützend zeigt in Echtzeit ein Avatar die körperlichen Belastungen in farblicher grün-gelb-rot Abstufung in einer VR-Brille und am Computerbildschirm an. Vor und nach der Durchführung des Szenarios wird eine Gefährdungsbeurteilung dieser Pflegetätigkeit anhand einer Videosequenz mit der LMM-Ganzkörperkräfte (LMM-GK) durchgeführt. Die Probanden werden nach dem Szenario mit standardisierten Fragebögen und Interviews befragt. Als Referenz dient eine Experten-Beurteilung der Tätigkeit.

**Ergebnisse:** 27 Probanden mit und ohne Vorkenntnisse durchliefen das Szenario in Dreiergruppen, wovon Neun die Pflegetätigkeit mit drei Wiederholungen durchführten. Die Auswertung der Bewertungen mit der LMM-GK der Probanden zeigte eine tendenzielle aber nicht signifikante Annäherung zur Experteneinschätzung.

Beitrag: 61

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die Evaluation zeigt eine tendenzielle aber nicht signifikante Kompetenzsteigerung der Probanden wie dem Beobachten und Erkennen von körperlichen Belastungen auf. Besonders die abgestufte Belastungseinfärbung am Avatar wurde als unterstützend wahrgenommen. Dem relativ hohem Aufwand der Entwicklung/Durchführung des Szenarios steht ein begrenzter Nutzen gegenüber.

**Schlüsselwörter.** Gefährdungsbeurteilung, physische Belastungen, Leitmerkmalmethode, Arbeitsplatzmessung

# Biomonitoring

# Der Status der polymorphen Enzyme NAT2, GSTM1 und GSTT1 bei Harnblasenkarzinompatienten nach erfolgtem Strukturwandel in der Industrieregion Lutherstadt Wittenberg

Steffi BERGMANN<sup>1</sup>, Meinolf BLASZKEWICZ<sup>2</sup>, Jörg REINDERS<sup>2</sup>, Silvia SELINSKI<sup>3</sup>, Birgitt KOWALD<sup>4</sup>, Frank VOLKERT<sup>5</sup>, Jan-Georg HENGSTLER<sup>2</sup>, Klaus GOLKA<sup>6</sup>

<sup>1</sup>*Evangelisches Krankenhaus Paul-Gerhardt-Stiftung, Lutherstadt Wittenberg*

<sup>2</sup>*Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Dortmund*

<sup>3</sup>*Leib, Dortmund*

<sup>4</sup>*BG-Klinikum Hamburg, Hamburg*

<sup>5</sup>*Klinik für Urologie und Kinderurologie, Evangelisches Krankenhaus Paul Gerhardt Stift, Lutherstadt Wittenberg*

<sup>6</sup>*Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund, Dortmund*

**Einleitung** Verbrennungsprodukte wie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind ein gesicherter Risikofaktor für das Harnblasenkarzinom. Das polymorphe Enzym Glutathion-S-Transferase M1 (GSTM1) ist wesentlich an der Entgiftung der hochreaktiven Stoffwechselprodukte von PAK beteiligt. In einer in den Jahren 1995 - 1999 in der Lutherstadt Wittenberg durchgeführten Studie war der Anteil der GSTM1 negativen Harnblasenkrebspatienten mit 59 % einer der höchsten weltweit. Ziel der Studie war zu untersuchen, ob nach dem Ende der vor allem durch die Braunkohleverbrennung bedingten massiven Umweltbelastung der Anteil der GSTM1 negativen Harnblasenkarzinompatienten rückläufig war.

**Methoden** Im Zeitraum 1/2014-7/2017 wurden 220 Harnblasenkarzinompatienten und 217 Kontrollen der Klinik ohne bekannte Krebserkrankungen mittels Fragebogen untersucht. Die Genotypisierung anhand leukozytärer DNA erfolgte bei GSTM1 und GSTT1 mittels Duplex-PCR, bei der N-Acetyltransferase 2 (NAT2) mit PCR und RFLP-basierten Standardmethoden.

**Ergebnisse** Der Anteil der GSTM1 negativen Harnblasenkarzinompatienten betrug 50,9% Prozent (Kontrollen 49,1%). Die entsprechenden Werte für die langsamen NAT2-Acetylierer betragen bei den Fällen 61,4 % (Kontrollen 54,5%) und bei den GSTT1 positiven Fällen 79,7% (Kontrollen 84%). Das Odds Ratio (OR) an einem Harnblasenkarzinom zu erkranken betrug für Raucher 3,60 (95% KI 2,06-6,28) und für Exraucher 2,33 (95% KI 1,51-3,60), wobei die Subgruppe der Raucherinnen mit 5,68 ein deutlich höheres OR (95% KI 1,41-22,93) aufwies.

**Schlussfolgerung / Diskussion.** Der Rückgang der massiven Umweltbelastung vor allem durch Verbrennungsprodukte der Braunkohle ist mit einem Rückgang des Anteils der GSTM1 negativen Harnblasenkarzinompatienten auf das Niveau der Kontrollgruppe und somit auch auf das Niveau des Anteils der GSTM1 negativen Personen in der mitteleuropäischen Normalbevölkerung assoziiert. Dies steht in Einklang mit den Beobachtungen nach dem Ende der Montanindustrie [1] und mit den Ergebnissen einer amerikanischen Studie, die für den GSTM1 negativen Genotyp bei Exposition gegen krebserzeugende Arbeitsstoffe ein mit 2,16 (95% KI 1,83-2,53) signifikant erhöhtes OR für ein Harnblasenkarzinom zeigten.

## **Literatur**

[1] Selinski S, Ickstadt K, Golka K. In: Statistics Today, 2024, Springer-Verlag 2024

[2] Figueroa JD et al. Modification of occupational exposures on bladder cancer risk by common genetic polymorphisms. J Natl Cancer Inst 2015

**Schlüsselwörter.** Harnblasenkarzinom, Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Strukturwandel, Glutathion-S-Transferase M1

# Use of micronucleus cytome assays with buccal cells for the detection of genotoxic effects: A systematic review and meta-analysis of occupational exposures to metals

Georg WULTSCH

Micronucleus (MN) assays with buccal cells are at present widely used to investigate occupational exposures to genotoxic carcinogens. This article describes their use for the monitoring of metal exposed workers. We found in total 73 relevant articles, in the majority (97 %) increased MN and/or other nuclear anomalies were reported. Most studies were realized in South East Asia and South America. A variety of different occupations was studied including welders, electroplaters, painters, workers in battery recycling and production, tannery workers, dental technicians, miners, workers in foundries and smelters, and also subjects working in waste recycling, glass, aluminum and steel production. In many investigations the effects increased with the duration of the working period. The quality of individual studies was evaluated with a quality score tool. The number of cells was in most studies sufficient and DNA-specific stains were used. However, many studies have shortcomings, e.g. they focused solely on MN formation and did not evaluate anomalies, which provide additional information about the stability of the genetic material and acute cytotoxic effects. Only 35 % of the investigations contain quantitative information about exposures to metals and other toxicants. In 6 of these studies, correlations were observed between the concentrations of specific metals (As, Pb, Cr, Cd) in body fluids and MN frequencies. Taken together, the available data indicate that the MN assay can be used to detect chromosomal damage in metal exposed groups; furthermore, it enables also comparisons between subgroups differing in regard to their exposure and allows an estimation of the efficiency of protective measures. The exposure of workers to metals is currently controlled with chemical analytical measurements only, MN assays with buccal cells could contribute to further improve the safety at workplaces as they reflect the biological consequences including synergistic and antagonistic interactions between toxicants.

**Schlüsselwörter.** micronucleus cytome assay, buccal cells, occupational exposures to metals

# Neue Analysemethode zur Bestimmung des Bronopol-Metaboliten 2-Nitro-1,3-propandiol

Isabell SCHÖNRATH<sup>1</sup>, Christoph SCHMIDTKUNZ<sup>1</sup>, Katja KÜPPER<sup>1</sup>, Gabriele LENG

<sup>1</sup>*Currenta GmbH & Co. OHG, Leverkusen*

Bronopol (2-Brom-2-nitro-1,3-propandiol) wird wegen seiner antibiotischen Eigenschaften als Konservierungsmittel eingesetzt, zum Beispiel als Zusatz in Kühlwasser und zur Desinfektion von mobilen Sanitäreinrichtungen. Weil aufgrund dieser Anwendungen eine Exposition der Allgemeinbevölkerung nicht ausgeschlossen werden kann, wurde Bronopol als einer der Substanzen im Kooperationsprojekt vom Verband der chemischen Industrie (VCI) und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) zur Förderung des Humanbiomonitorings aufgenommen. Der erste Schritt in diesem Projekt ist die Entwicklung der Analysenmethode, die im Folgenden berichtet werden soll.

Als Biomarker für Bronopol wurde 2-Nitro-1,3-propandiol postuliert, da dieser Metabolit bereits im Tierversuch nachgewiesen werden konnte. Für 2-Nitro-1,3-propandiol wurde eine UHPLC-MS/MS-Methode entwickelt. Die Synthese des Standards 2-Nitro-1,3-propandiol sowie des internen Standards 2-Nitro-1,3-propandiol-<sup>13</sup>C<sub>3</sub> wurde für die Methodenentwicklung in Auftrag gegeben. Zur Probenvorbereitung wird eine Flüssig-Flüssig-Extraktion durchgeführt. Die Detektion erfolgt nach der chromatographischen Trennung auf einer C18-Säule im ESI-Modus. Die Methode wurde umfassend validiert und erfüllt alle Zuverlässigkeitskriterien. Die Bestimmungsgrenze liegt mit 0,5 µg/L in einem für die Umweltmedizin angemessenen Konzentrationsbereich.

Der Metabolit konnte durch die Messung von Proben einer nachgelagerten Exkretions- und Kinetikstudie, in der fünf Probanden oral mit Bronopol dosiert wurden, bestätigt werden. Die Erkenntnisse aus dieser Studie sollen in Zukunft genutzt werden, um die Belastung der Allgemeinbevölkerung mit Bronopol abschätzen zu können.

**Schlüsselwörter.** Konservierungsmittel, UHPLC-MS/MS, Biomarker

# Ausscheidungskinetik der Mercaptursäuren von 1,3-Dichlorbenzol im Urin im Rahmen einer humanexperimentellen Studie

Thomas SCHETTGEN<sup>1</sup>, Jens BERTRAM<sup>2</sup>, Julia KRABBE<sup>3, 4</sup>, Jens RENGELSHAUSEN<sup>1</sup>, André ESSER<sup>3</sup>,  
Manfred MÖLLER<sup>1</sup>, Patrick ZIEGLER<sup>2</sup>, Thomas KRAUS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*RWTH Aachen, Aachen*

<sup>2</sup>*Universitätsklinikum Aachen, Aachen*

<sup>3</sup>*Uniklinik RWTH Aachen, Aachen*

<sup>4</sup>*IPA Bochum, Bochum*

ORCID ID: Julia Krabbe [0000-0003-4205-9783](https://orcid.org/0000-0003-4205-9783) ORCID ID: Thomas Kraus [0000-0001-9747-3776](https://orcid.org/0000-0001-9747-3776)

## Zielsetzung

Bei der Herstellung von Silikongummi kann es bei Arbeitern in der Produktion durch thermischen Zerfall eines Radikalstarters zu Expositionen gegenüber dem Lösungsmittel 1,3-Dichlorbenzol kommen. Der Humanmetabolismus dieses Lösungsmittels wurde im Rahmen eines DFG-geförderten Forschungsprojekts an unserem Institut untersucht. Von besonderem Interesse ist dabei die Bildung von Mercaptursäuren als Ausscheidungsprodukte des intermediär gebildeten Epoxids. In Vorarbeiten wurde in unserem Institut eine Methode zum Nachweis von 2,4- bzw. 3,5-Dichlorphenylmercaptursäure im Urin entwickelt.

Diese Methode wurde auf Urinproben angewandt, die in einer humanexperimentellen Studie zur Aufnahme und Kinetik von 1,3-Dichlorbenzol gesammelt wurden, um die Ausscheidungskinetik sowie den metabolischen Anteil dieser Mercaptursäuren zu untersuchen.

## Methoden

In der Aachener Arbeitsplatz-Simulationsanlage wurden insgesamt n=10 männliche Probanden (23- 36 Jahre) im Abstand von jeweils 1 Woche einmalig für 2 x 3 Stunden pro Tag gegenüber 0,7 ppm und 1,5 ppm 1,3-Dichlorbenzol exponiert. In einer dritten Untersuchung wurden die Probanden unter Tragen einer geeigneten Filtermaske ebenso gegenüber 1,5 ppm 1,3-Dichlorbenzol exponiert. Es wurde jeweils eine Urinprobe vor Exposition sowie alle Urinproben innerhalb von 24 h nach Beginn der Exposition gesammelt. In den Urinproben wurden die spezifischen Mercaptursäuren des 1,3-Dichlorbenzols mittels LC/MS/MS quantifiziert.

## Ergebnisse

Wie auch für die Hauptmetabolite zeigten sich für die Mercaptursäuren des 1,3-Dichlorbenzols klare Beziehungen zwischen äußerer und innerer Exposition. Die Ausscheidungsmaxima für 3,5-Dichlorphenylmercaptursäure und 2,4-Dichlorphenylmercaptursäure lagen im Mittel jeweils bei  $3,2 \pm 2,8$  µg/g Krea, und  $2,6 \pm 2,3$  µg/g Krea für 0,7 ppm und  $6,2 \pm 5,4$  µg/g Krea und  $4,5 \pm 3,8$  µg/g Krea für 1,5 ppm sowie bei  $0,6 \pm 0,5$  µg/g Krea und  $0,5 \pm 0,4$  µg/g Krea für 1,5 ppm mit Filtermaske. Die Gesamtausscheidung der Mercaptursäuren beträgt ca. 0,1 % im Vergleich zu den Hauptmetaboliten. Die Ausscheidung der isomeren Mercaptursäuren war bei den Probanden individuell unterschiedlich.

## Schlussfolgerungen

Diese Studie liefert erstmals Daten zur Ausscheidung von Mercaptursäuren des 1,3-Dichlorbenzols beim Menschen nach kontrollierter Exposition. Aus unseren Daten lässt sich eine Ausscheidung von ca. 22 µg/g Kreatinin für die Summe der Mercaptursäuren nach einer Exposition gegenüber 2 ppm 1,3-Dichlorbenzol abschätzen.

**Schlüsselwörter.** Mercaptursäuren, Metabolismus, Kinetik

# Innere Exposition mit PFAS bei Feuerwehrleuten mit Löschschaumkontakt

Jens RENGELSHAUSEN<sup>1</sup>, Daniel SAUER<sup>2</sup>, Ellen FRAUNE<sup>1</sup>, Maryam SAFAVI<sup>1</sup>, Thomas SCHETTGEN<sup>1</sup>,  
Thomas KRAUS<sup>1</sup>, Patrick ZIEGLER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen*

<sup>2</sup>*RWTH Aachen, Aachen*

ORCID ID: Jens Rengelshausen [0000-0002-6344-1888](https://orcid.org/0000-0002-6344-1888) ORCID ID: Thomas Kraus [0000-0001-9747-3776](https://orcid.org/0000-0001-9747-3776)

**Einleitung:** Perfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) sind wasser- und fettabweisend, sowie thermisch und chemisch stabil, so dass sie auch in Löschsäumen verwendet werden. PFAS sind im menschlichen Körper nach oraler, inhalativer oder dermaler Aufnahme persistent und u.a. mit folgenden Effekten assoziiert worden: verringerte Geburtsgewichte, verringerte Antikörperbildung und erhöhte Cholesterinkonzentrationen. Kanzerogene Effekte von einzelnen PFAS werden diskutiert. Das primäre Ziel dieser klinischen Studie war es, zu prüfen, ob Feuerwehrleute mit häufigem Kontakt zu Löschschaum eine höhere innere Exposition mit PFAS haben als Feuerwehrleute mit wenig oder keinem Kontakt zu Löschschaum.

**Methoden:** 140 haupt- oder nebenberufliche Feuerwehrleute von 5 Feuerwehren aus dem Rheinland wurden in eine klinische Studie eingeschlossen. Bei allen Probanden wurden Blutproben entnommen und die Plasmakonzentrationen von 27 PFAS bestimmt. Mögliche Einflussfaktoren wie verwendete Löschsäume, Häufigkeit der Verwendung, Daten zur Demographie und zum allgemeinen Gesundheitsstatus wurden mit einem strukturierten Fragebogen erfasst.

**Ergebnisse:** 6 PFAS konnten bei allen 140 Probanden nachgewiesen werden, darunter Perfluorooctansäure (PFOA), Perfluornonansäure (PFNA), Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) und Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), die als EFSA-Summe zusammengefasst werden. Die übrigen 21 PFAS-Verbindungen wurden nicht bei allen Probanden und zum Teil nur sporadisch nachgewiesen. Probanden mit mehr als 10-maligem Kontakt mit Löschschaum (N=52) hatten unter Einbeziehung des Alters und des Body Mass Indexes als Einflussfaktoren höhere EFSA-Summenkonzentrationen im Plasma als Probanden mit 0- bis 10-maligem Kontakt mit Löschschaum (N=88). Die mittlere EFSA-Summenkonzentration der ersten Gruppe betrug  $5,99 \pm 5,21 \mu\text{g/l}$  mit einem Maximalwert von  $37,03 \mu\text{g/l}$ , die der zweiten Gruppe betrug  $3,79 \pm 1,73 \mu\text{g/l}$ .

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die Ergebnisse dieser Studie weisen darauf hin, dass Feuerwehrleute mit häufigem Kontakt zu Löschschaum eine höhere innere Exposition mit PFAS haben als Feuerwehrleute mit wenig oder keinem Kontakt zu Löschschaum. Mögliche gesundheitliche Konsequenzen sollten in weiteren Studien mit größeren Fallzahlen untersucht werden.

**Schlüsselwörter.** PFAS, Feuerwehrleute, Löschschaum

# Biomonitoring und Luftmessungen an Arbeitsplätzen mit Bleiexposition

Anna WOLFSCHMIDT<sup>1</sup>, Stephan OTT<sup>1</sup>, Moritz SCHÄFER<sup>1</sup>, Anja SCHÄFERHENRICH<sup>1</sup>, Lars MÜLLER<sup>2</sup>, Anita WOZNICA<sup>2</sup>, Ulrich PROTT<sup>2</sup>, Ralph HEBISCH<sup>2</sup>, Thomas GÖEN<sup>1</sup>, Hans DREXLER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

<sup>2</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund*

ORCID ID: Thomas Göen [0000-0002-8226-9227](https://orcid.org/0000-0002-8226-9227)

**Einleitung:** Bei Tätigkeiten mit Blei wird die individuelle Exposition der Beschäftigten aktuell anhand des Bleigehaltes im Vollblut bestimmt. Der Blutbleigehalt spiegelt Veränderungen der Exposition jedoch nur mit zeitlicher Verzögerung wider und ist nicht geeignet, Expositionsereignisse oder kurzfristige Änderungen der Arbeitsschutzmaßnahmen zu beurteilen. Daher sollten in einer Studie Expositionswege und alternative Biomonitoring-Parameter untersucht werden.

**Methoden:** In zwei Untersuchungskampagnen im Abstand von ca. 1 Jahr wurden in jeweils fünf Betrieben Arbeitsplätze mit Bleiexposition untersucht. Insgesamt nahmen 125 Beschäftigte an der Studie teil, 85 Beschäftigte konnten für das Biomonitoring eingeschlossen werden. Durchgeführt wurden Messungen der Luftbleikonzentration (ortsfest und personengetragen), Wischproben an den Händen zur Erfassung der dermalen Kontamination und ein Biomonitoring verschiedener Parameter in Vollblut, Plasma und Urin zu vier definierten Zeitpunkten in der Arbeitswoche (Tag 1 (nach arbeitsfreier Zeit) und Tag 4, je vor Schicht und nach Schicht).

**Ergebnisse:** Es wurde ein breites Spektrum von Arbeitsplätzen unter unterschiedlichen Präventionsmaßnahmen erfasst. Luft- und dermale Messwerte sowie die Ergebnisse des Biomonitorings zeigten eine große Spannweite: personengetragene Luftmessungen: 0,08 µg/m<sup>3</sup> bis 2519 µg/m<sup>3</sup>; dermale Wischproben: 0,026 bis 2400 µg/min Expositionsdauer; Blei im Vollblut: 7,7 µg/L bis 511 µg/L. Für die Blutblei-Gehalte an Tag 1 und 4 der Arbeitswoche ergaben sich nahezu identische Werte. Die Bleikonzentrationen im Plasma zeigten im Verlauf der Arbeitswoche nur moderate Veränderungen. Die Bleikonzentrationen im Urin wiesen keinen zeitlichen Trend über den Arbeitstag bzw. die Arbeitswoche auf und zeigten eine enge Korrelation mit den Blutblei-Gehalten. Bei Beschäftigten ohne Atemschutz lag eine signifikante Korrelation zwischen den Ergebnissen der Arbeitsplatzmessungen und des Biomonitorings in Blut und Urin zu Schichtbeginn an Tag 1 vor. Im Gesamtkollektiv korrelierte die dermale Bleiexposition der Hände signifikant mit den Parametern der inneren Belastung.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Der Arbeitsschutz an Arbeitsplätzen mit Bleiexposition stellt weiterhin eine große Herausforderung dar. Da die Konzentration von Blei im Urin sehr eng mit der Konzentration von Blei im Vollblut korreliert, könnte die Bestimmung von Blei im Urin eine praktikable Alternative zur Bestimmung von Blei im Vollblut darstellen.

**Schlüsselwörter.** Blei, Biomonitoring, Arbeitsplatzmessung

# Ältere Arbeitnehmende

# „Bis zu welchem Alter würden Sie gerne arbeiten?“ - Eine qualitative Untersuchung zum Erwerbsausstiegswunsch älterer Beschäftigter

Daniela BORCHART<sup>1</sup>, Hans Martin HASSELHORN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Bergische Universität Wuppertal, Fachgebiet Arbeitswissenschaft, Wuppertal*

ORCID ID: Daniela Borchart [0000-0002-6095-7619](https://orcid.org/0000-0002-6095-7619) ORCID ID: Hans Martin Hasselhorn [0000-0002-0317-6218](https://orcid.org/0000-0002-0317-6218)

**Einleitung:** Die meisten älteren Erwerbstätigen in Deutschland geben auf Nachfrage an, deutlich vor der Regelaltersgrenze in den Ruhestand gehen zu wollen (Hasselhorn & Ebener 2023). Doch was meinen sie, wenn sie die Frage danach beantworten? Um dies vertiefend zu verstehen, wurden „kognitive Interviews“ bei älteren Beschäftigten durchgeführt.

**Methode:** Die Einzelinterviews wurden im Sommer 2023 durchgeführt. Studienteilnehmende waren 13 Personen ab dem Alter von 50 Jahren, die einer sozialversicherungspflichtigen Tätigkeit in unterschiedlichen Berufen und Branchen nachgingen (u.a. Gartenpflege, Schlosserei, kaufmännische Tätigkeit). Die Auswertung erfolgte mittels qualitativer Inhaltsanalyse in Anlehnung an Mayring.

**Ergebnisse:** Die Beschäftigten verstanden die Frage zumeist als Ausdruck der eigenen Motivation, erwerbstätig zu bleiben. Den Begriff „würden Sie gerne“ interpretierten sie als eine autonome, aber eher hypothetische Entscheidungsoption über ihre Erwerbsteilhabe, für die sie teils äußere Umstände und eigene Fähigkeiten berücksichtigten. Ein Beispielzitat: „Wenn ich der Meinung bin, dass ich soweit bin. Für mich ist das Wunschdenken. Ich würde gerne mit 60 in Rente gehen, mit Vollbezügen und dann noch ein Bonus oben drauf. Das ist nicht realistisch.“ Bei ihrer Antwortfindung spielten arbeitsbezogene Zufriedenheit, Hedonie und Sinnhaftigkeit eine entscheidende Rolle. Ebenfalls als relevant für ihre Antwort sahen sie den Stellenwert von Erwerbstätigkeit im Leben und ihr eigenes Kompetenzerleben an. Ein Beispiel: „Mir gefällt es da. Ich habe das Gefühl, ich bin gut in meinem Job und kann andere anlernen.“

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse liefern einen wichtigen Beitrag zum Verständnis der Frage nach dem gewünschten Erwerbsausstiegswunsch aus Sicht der Befragten. Die Antworten verdeutlichen, dass das gewünschte Ausstiegswunschalter im Bewusstsein der Befragten nicht gleichzusetzen ist mit dem Alter, zu dem sie meinen, tatsächlich auszusteigen. Allerdings legen die identifizierten Motive und Denkprozesse nahe, dass für die Vorhersage des tatsächlichen Ausstiegswunschalters, motivationale Aspekte bedeutsam sein können, die variabel und beeinflussbar scheinen - auch durch betriebliche Faktoren. Daher sollten Veränderungen des Antwortverhaltens auf diese Frage von besonderem wissenschaftlichen und praktischem Interesse sein.

**Literatur:** Hasselhorn, H. M., Ebener, M. (2023) Frühzeitiger Ausstieg der Babyboomer aus dem Erwerbsleben – Ergebnisse der lidA-Studie. *Deutsche Rentenversicherung* 02/2023, 152-174.

**Schlüsselwörter.** Erwerbsperspektive, Motivation, ältere Beschäftigte, Interviewstudie

# Die Auswirkungen der Covid-19-Pandemie auf Arbeitsstress, Gesundheit und Arbeitsfähigkeit älterer Beschäftigter im Gesundheitsdienst – Ergebnisse der lidA-Studie

Nina GARTHE<sup>1</sup>, Jean-Baptist DU PREL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Bergische Universität Wuppertal, Fachgebiet Arbeitswissenschaft, Wuppertal*

ORCID ID: Nina Garthe [0000-0001-9653-1807](https://orcid.org/0000-0001-9653-1807) ORCID ID: Jean-Baptist du Prel [0000-0002-1379-786X](https://orcid.org/0000-0002-1379-786X)

## **Einleitung**

Berufe im Gesundheitsdienst sind seit Langem bekannt für ihre hohen körperlichen und psychischen Anforderungen im Arbeitsalltag. Durch die Covid-19-Pandemie kamen für diese relevanten Berufe neue Belastungen hinzu. Die lidA-Studie ermöglicht die Auswirkungen der Covid-19-Pandemie auf Arbeitsstress, Gesundheit und Arbeitsfähigkeit von älteren Beschäftigten im Längsschnitt zu untersuchen und Berufe im Gesundheitsdienst mit weiteren Berufen zu vergleichen.

## **Methode**

Datengrundlage für die Analysen ist die lidA-Studie, bei welcher Personen der Geburtsjahrgänge 1959 und 1965 in vier Erhebungswellen (2011, 2014, 2018 und 2022/2023) wiederholt befragt wurden. Insgesamt konnten die Daten von 1864 Erwerbstätigen, die an allen vier Wellen teilgenommen haben, analysiert werden. In Längsschnittanalysen werden zudem drei Berufsgruppen aus dem Gesundheitsdienst, Gesundheits- und Krankenpflege (n=99), Altenpflege (n=24) und Arzt- und Praxishilfe (n=35) mit drei weiteren Berufsgruppen, Kindererziehung (n=59), Sozialarbeit (n=47) und Schullehramt (n=50), verglichen. Die Analysen umfassen Häufigkeitsverteilungen, Mittelwertvergleiche und Repeated Measures ANOVA (RMA).

## **Ergebnisse**

Fast die Hälfte der Erwerbstätigen bestätigte, dass die Arbeit während der Covid-19-Pandemie stressiger geworden sei. Bei den Beschäftigten in der Gesundheits- und Krankenpflege waren es sogar 84 %, in der Altenpflege 78 % und in der Kindererziehung 69 %. Ergebnisse der RMA zeigen signifikante Zeiteffekte für die psychische Gesundheit und die Arbeitsfähigkeit: Beide verschlechterten sich über alle Berufe hinweg nach der Covid-19-Pandemie deutlich. Besonders fallen die starken Verschlechterungen der körperlichen Gesundheit und Arbeitsfähigkeit der Altenpflegenden auf, welche im Gruppenvergleich auch bereits zuvor die schlechtesten Werte aufwiesen. Ebenso die Verschlechterungen der psychischen Gesundheit und Arbeitsfähigkeit der Beschäftigten in der Arzt- und Praxishilfe, welche zuvor von der besten Gesundheit und höchsten Arbeitsfähigkeit berichteten.

## **Schlussfolgerungen**

Wie erwartet, wirkte sich die Covid-19-Pandemie in besonderem Maße auf Arbeitsstress, Gesundheit und Arbeitsfähigkeit von Beschäftigten im Gesundheitsdienst aus – auch im Vergleich zu anderen sozialen Berufen. Insbesondere im Kontext einer alternden Bevölkerung benötigen diese relevanten Berufe mehr denn je Aufmerksamkeit und attraktivere Arbeitsbedingungen, um ältere Beschäftigte zu halten und neue Beschäftigte gewinnen zu können.

**Schlüsselwörter.** Covid-19-Pandemie, Gesundheitsdienst, ältere Beschäftigte, Arbeitsfähigkeit

# Prädiktoren der Rentenabsicht bei älteren Lehrkräften

Steffi KREUZFELD<sup>1</sup>, Reingard SEIBT<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Präventivmedizin, Universitätsmedizin Rostock, Rostock*

<sup>2</sup>*Universitätsmedizin Rostock Universität Rostock, Rostock*

ORCID ID: Steffi Kreuzfeld [0000-0003-0785-5928](https://orcid.org/0000-0003-0785-5928) ORCID ID: Reingard Seibt [0000-0001-5462-6621](https://orcid.org/0000-0001-5462-6621)

**Einleitung:** Lehrkräfte fallen im Vergleich zu anderen Berufsgruppen durch einen hohen Anteil vorzeitiger Renteneintritte auf, die zugleich eine wesentliche Ursache des Lehrermangels darstellen. Ältere Lehrkräfte scheidet vor allem aufgrund der hohen beruflichen Anforderungen vorzeitig aus dem Beruf aus. Es ist daher wichtig, die Arbeitsfähigkeit und persönlichen Ressourcen von Lehrkräften in der späten Berufsphase zu erhalten bzw. stärker zu fördern. Die Studie untersucht, ob das Konstrukt Arbeitsfähigkeit mit weiteren personen- und arbeitsbezogenen Merkmalen geeignet sein könnte, ältere Lehrkräfte mit Unterstützungsbedarf rechtzeitig zu identifizieren und so einer Frühverrentung entgegenzuwirken. Dabei wird die in neueren Studien bestätigte Zweidimensionalität des Work Ability Index<sup>1</sup> berücksichtigt.

**Methoden:** Die Daten stammen aus einer repräsentativen Querschnittsstudie deutscher Gymnasiallehrkräfte (n=18.971). Die Analysen umfassten 1.496 Vollzeitlehrkräfte ab 50 Jahren (58 % weiblich). Die Lehrkräfte wurden aufgrund ihrer Absicht, vorzeitig (1) oder regulär (2) in den Ruhestand zu gehen, einer von zwei Gruppen zugeordnet. Zur Untersuchung der Vorhersagbarkeit einer beabsichtigten Frühberentung wurde ein binomiales Regressionsmodell verwendet, in das folgende Merkmale eingingen: Arbeitsfähigkeit und Ressourcen (WAI-Faktor 1), Effort-Reward-Ratio (ER-Ratio) und übersteigerte berufliche Verausgabungsbereitschaft (OC) sowie Alter und Geschlecht.

**Ergebnisse:** Die Hälfte (49 %) der Lehrkräfte beabsichtigte, vorzeitig in den Ruhestand zu gehen, wobei der Anteil der Frauen mit 67 % etwa doppelt so hoch war wie der der Männer (33 %) (d=0,37). Die analysierten Prädiktoren erklärten insgesamt 22 % der Varianz. WAI-Faktor 1 erwies sich als wichtigster Prädiktor (Varianzerklärung: 14 %). ER-Ratio und OC trugen jeweils etwa 10 % zur Varianzerklärung der Rentenabsicht bei. Die Wahrscheinlichkeit, vorzeitig in den Ruhestand zu gehen, stieg mit nachlassender Arbeitsfähigkeit, zunehmendem ER-Ratio und ansteigender OC-Tendenz an; Alter und Geschlecht waren von untergeordneter Bedeutung.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** WAI-Faktor 1, ER-Ratio und OC könnten für die arbeitsmedizinische Vorsorge geeignete Marker sein, um Lehrkräfte zu ihren Arbeits- und Rahmenbedingungen und einer gesundheitsförderlichen Arbeitsweise zu beraten und geeignete Unterstützungsmaßnahmen abzuleiten.

**Schlüsselwörter.** Lehrkräfte, vorzeitiger Renteneintritt, Arbeitsfähigkeit, Effort-Reward-Ratio, Overcommitment

# Zusammenhang zwischen Arbeitszeit, Renteneintritt und Arbeitsbelastung – Erste längsschnittliche Ergebnisse der Sächsischen Ärzte-Langzeitstudie

Franziska JUNG<sup>1</sup>, Alexander PABST<sup>1</sup>, Melanie LUPPA<sup>1</sup>, Steffi G. RIEDEL-HELLER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Sozialmedizin, Arbeitsmedizin & Public Health, Med. Fakultät, Universität Leipzig, Leipzig*

ORCID ID: Franziska Jung [0000-0002-9310-7039](https://orcid.org/0000-0002-9310-7039)

**Einleitung:** Globalisierung, digitale Transformationen und flache Hierarchien führen dazu, dass klassische Arbeitszeitstrukturen zunehmend abgelöst werden. Auch innerhalb der Ärzteschaft existiert der Wunsch nach reduzierter Arbeitszeit und vorzeitigem Ruhestand, was den Personalmangel verstärken könnte. Ziel der Sächsischen Ärzte-Langzeitstudie ist es u.a. den Zusammenhang zwischen Arbeitszeit, Arbeitszeitveränderungen und Renteneintrittswünsche und Arbeitsbelastung zu untersuchen.

**Methode:** Hierfür wurden 2020 (Baseline-Befragung) und 2024 (1. Folgebefragung) 2.997 Ärztinnen und Ärzte postalisch kontaktiert. Inhalte der Befragung waren u.a. soziodemografische Merkmale, Angaben zur Arbeitszeit und Arbeitszeitveränderungen, sowie zum gewünschten Renteneintrittszeitpunkt und Arbeitsbelastung/Burnout. Die Daten wurden mittels Korrelationen und generalisierter linearer Modelle (mixed-effects) ausgewertet, um intra- bzw. interindividuelle Veränderungen zu modellieren.

**Ergebnisse:** Die Auswertung ergab, dass es über die Zeit hinweg keine signifikanten Unterschiede zwischen Vollzeit- und Teilzeit-Tätigen in Hinblick auf Arbeitsbelastung und Burnout gibt. Auch eine Arbeitszeitreduktion war nicht mit geringeren Burnout-Werten assoziiert. Ärzt:innen, die angaben, vorzeitig in den Ruhestand gehen zu wollen, wiesen höhere Burnout-Werte auf, als Ärzt:innen, die bis zum regulären Renteneintritt arbeiten wollen.

**Diskussion:** Die Studie ist von großer Relevanz zur Bewertung aktueller Trends und für die Planung der medizinischen Versorgung der Bevölkerung. Zukünftige Studien sollten das Thema Arbeitszeit und Renteneintrittswunsch stärker in den Fokus nehmen und weitere Faktoren, wie Zufriedenheit und Gesundheit untersuchen, die langfristig Arbeitsbelastungen reduzieren und einem Ärztemangel entgegenwirken können.

**Schlüsselwörter.** Arbeitszeit, Arbeitsbelastung, Burnout, Renteneintritt

# Zusammenhänge und Ansatzpunkte für einen gesunden Übergang in den Ruhestand

Amanda VOSS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg,  
Erlangen*

ORCID ID: Amanda Voss [0000-0002-0116-343X](https://orcid.org/0000-0002-0116-343X)

**Einleitung:** Der Übergang in den Ruhestand stellt einen bedeutenden Einschnitt im Leben älterer Menschen dar, der ihre physische Gesundheit beeinflussen kann. Fehlende Tagesstruktur, Langeweile und soziale Isolation sind mögliche negative Ursachen. Eine frühzeitige Vorbereitung auf den Ruhestand kann helfen, diesen Herausforderungen vorzubeugen. Da die Umstände des Renteneintritts stark variieren, sind unterschiedliche Risikofaktoren zu beachten. Ziel der vorliegenden Studie ist es, mittels eines qualitativen Causal Loop Diagramms (CLD) die relevanten Faktoren wie Vorbereitung auf den Ruhestand, psychisches Wohlbefinden, Aktivität, Einsamkeit sowie den Verlust beruflicher Rollen und sozialer Kontakte zu identifizieren und darzustellen.

**Methoden:** Zur Untersuchung der gesundheitsbezogenen Faktoren beim Renteneintritt wurde eine orientierende Literaturrecherche durchgeführt. Zusätzlich fanden sechs Gruppendiskussionen mit Arbeitnehmenden und Führungskräften aus drei Unternehmen statt. Die Ergebnisse dieser Analyse wurden in einem Causal Loop Diagramm visualisiert, um die komplexen Wechselwirkungen zwischen den Variablen darzustellen. Die Wahl dieses Modells erlaubt es, dynamische Prozesse und Rückkopplungsschleifen in einem System mit mehreren weichen Variablen besser zu verstehen.

**Ergebnisse:** Das Causal Loop Diagramm zeigt die Beziehungen zwischen verschiedenen Einflussfaktoren auf. Eine gute Vorbereitung auf den Ruhestand steht in engem Zusammenhang mit einem verbesserten psychischen Wohlbefinden, mehr sozialer Unterstützung und einem aktiveren Lebensstil. Diese Faktoren können das Risiko negativer gesundheitlicher Folgen reduzieren. Im Gegensatz dazu wirkt sich erlebte Einsamkeit im Ruhestand negativ auf die physische Gesundheit aus und erhöht das Risiko für physische Erkrankungen.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Eine gezielte Vorbereitung auf den Ruhestand und die Förderung des psychischen Wohlbefindens sind von zentraler Bedeutung, um alternde Beschäftigte länger im Berufsleben zu halten und ihnen einen gesunden Übergang in den Ruhestand zu ermöglichen. Soziale Unterstützung und ein aktiver Lebensstil können sich positiv auswirken und gesundheitliche Risiken minimieren. Um Einsamkeit im Ruhestand vorzubeugen und das Wohlbefinden zu fördern, sind entsprechende Interventionen notwendig, die eine rechtzeitige und umfassende Vorbereitung ermöglichen.

**Schlüsselwörter.** Ruhestand, Psychische Gesundheit, soziale Unterstützung, Einsamkeit, Arbeitsfähigkeit

# Veränderung gesundheitlicher Beschwerden beim Übergang in den Ruhestand: Eine stresstheoretische Perspektive zur Rolle von Arbeitszeit

Anne Marit WÖHRMANN<sup>1</sup>, Julia HÄRTEL<sup>2</sup>, Johanna Ulrike GÖDDE<sup>2</sup>, Alexandra MICHEL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin*

<sup>2</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund*

ORCID ID: Anne Marit Wöhrmann [0000-0002-0430-8331](https://orcid.org/0000-0002-0430-8331) ORCID ID: Julia Härtel [0000-0002-9493-0705](https://orcid.org/0000-0002-9493-0705)

ORCID ID: Alexandra Michel [0000-0002-1574-2942](https://orcid.org/0000-0002-1574-2942)

Der Übergang in den Ruhestand geht häufig mit gesundheitlichen Veränderungen einher. Aus einer stresstheoretischen Perspektive kann angenommen werden, dass der Wegfall hoher Arbeitsanforderungen mit einer Verbesserung der Gesundheit einhergeht. Ein wichtiger Faktor im Kontext von Arbeitsanforderungen ist die Arbeitszeitgestaltung. Basierend auf den Annahmen des Job Demands-Resources Modells nehmen wir an, dass Personen mit einer höheren Wochenarbeitszeit während der Erwerbstätigkeit stärkere gesundheitliche Verbesserungen beim Übergang in den Ruhestand erleben als Personen mit kürzerer Wochenarbeitszeit. Arbeitsbezogene Ressourcen können den Annahmen des Job Demands-Resources Modells zufolge die gesundheitlichen Effekte von Stressoren beeinflussen. Wir untersuchen daher in unserer Studie auch, ob arbeitsbezogener zeitlicher Handlungsspielraum während der Erwerbstätigkeit den Effekt der wöchentlichen Arbeitszeit auf gesundheitliche Veränderungen beim Übergang in den Ruhestand moderiert. Zur Untersuchung unserer Hypothesen nutzten wir eine Teilstichprobe der repräsentativen und als Panel angelegten BAuA-Arbeitszeitbefragung, die unter anderem Informationen zu den Arbeitsbedingungen und der Gesundheit von Beschäftigten enthält. Die Stichprobe umfasste 876 Personen, die zwischen Erhebungswellen aus dem Erwerbsleben in den Ruhestand gewechselt waren. Die Daten wurden anhand eines diskontinuierlichen Mehrebenen-Wachstumsmodells analysiert.

Die Analyse zeigt, dass der Übergang in den Ruhestand mit einer Reduktion gesundheitlicher Beschwerden bei geringer Variation zwischen den Individuen einherging. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine längere Wochenarbeitszeit mit einem stärkeren Rückgang von Gesundheitsbeschwerden beim Übergang von der Erwerbstätigkeit in den Ruhestand einhergeht. Der angenommene moderierende Effekt des zeitlichen Handlungsspielraums zeigte sich nicht. Allerdings ging ein geringerer zeitlicher Handlungsspielraum mit einer stärkeren Reduktion der Gesundheitsbeschwerden einher.

Die Befunde unserer Studie haben Implikationen sowohl für weitere Forschung als auch für die betriebliche Praxis. Dass sich gesundheitliche Beschwerden beim Übergang in den Ruhestand verbesserten - insbesondere, wenn vorher arbeitszeitbezogene Anforderungen hoch und Ressourcen niedrig waren, zeigt Gestaltungsoptionen auf, die zu einer Verbesserung der gesundheitlichen Situation von älteren Beschäftigten und damit möglicherweise auch zur Verzögerung des Renteneintritts beitragen könnten.

**Schlüsselwörter.** Arbeitszeit, Ruhestand, Gesundheit

# Karzinome

# EVALUNG – erste Ergebnisse aus der Evaluation des erweiterten Vorsorgeangebots der DGUV zur Früherkennung von Lungenkrebs mittels Niedrigdosis-Computertomographie

Felix GREINER<sup>1</sup>, Helena KELLER<sup>1</sup>, Jan HEIDRICH<sup>1</sup>, Volker HARTH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg

ORCID ID: Felix Greiner [0000-0003-1171-9355](https://orcid.org/0000-0003-1171-9355)

**Einleitung:** Unter bestimmten Voraussetzungen bietet die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) seit 2014 ihren Versicherten ein jährliches Vorsorgeangebot zur Früherkennung von Lungenkrebs mittels Niedrigdosis-CT an. Die Risikogruppe wird über das Alter ( $\geq 55$  Jahre), den Tabakkonsum ( $\geq 30$  Packungsjahre) sowie eine berufliche Asbeststaubexposition von  $\geq 10$  Jahren mit Beginn vor 1985 (GVS-Kollektiv) bzw. eine festgestellte Berufskrankheit Nr. 4103 „Asbestose“ (UVT-Kollektiv) definiert. Ziel des begleitenden Forschungsvorhabens EVALUNG ist die Evaluation des Vorsorgeangebots mit einer Kombination sich ergänzender Komponenten.

**Methoden:** Der quantitative Teil umfasst die Analyse von administrativen und medizinischen Routinedaten aus dem Vorsorgeangebot. Relevante Endpunkte sind das Teilnahmeverhalten, die Anzahl abklärungsbedürftiger Befunde, die Detektionsrate von Lungenkrebs einschließlich Tumorcharakteristika sowie die Anzeige und Anerkennung von asbestbedingten Berufskrankheiten.

**Ergebnisse:** Bisher liegen Daten der ersten Untersuchungsrunde für das GVS-Kollektiv vor. Bis Ende 2021 wurden 22.794 Versicherte mindestens einmal zur Teilnahme eingeladen. Von diesen nahmen 12.808 Personen eine diesbezügliche ärztliche Beratung in Anspruch. Im Anschluss wurden 9.277 CT-Untersuchungen durchgeführt, was 40,7 % der eingeladenen bzw. 72,4 % der ärztlich beratenen Personen entspricht. Insgesamt erforderten 931 CT-Befunde (10,0 %) eine Kontrolluntersuchung vor Ablauf des jährlichen Untersuchungsintervalls. Es wurden 103 neue Fälle von Lungenkrebs (1,1 %) diagnostiziert, von denen 54 die Kriterien zur Anerkennung als Berufskrankheit erfüllten.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Das Projekt EVALUNG widmet sich der Generierung praxisnaher Evidenz zur Lungenkrebs-Früherkennung in einer ausgewählten Population. Die Outcome-Evaluation findet auf mehreren Ebenen statt. Neben der Früherkennung von Lungenkrebs hat das Ergebnis des Berufskrankheiten-Feststellungsverfahrens eine hohe Relevanz. Derzeit erfolgt die Vorbereitung der ersten vollständigen Datenabfrage. Der dann zur Verfügung stehende Datenkörper wird sich durch einen deutlich größeren Umfang in Bezug auf die Variablen, seinen längsschnittlichen Charakter sowie die zusätzliche Abbildung des UVT-Kollektivs auszeichnen. Des Weiteren wird ein Kohortenabgleich mit Krebsregisterdaten geplant, um das Tumorstadium zu validieren und Intervallkarzinome sowie Lungenkrebs bei Nichtteilnehmenden zu untersuchen.

**Schlüsselwörter.** Früherkennung, Lungenkrebs, Asbest, LDCT, Berufskrankheit

# Biomarker-Kombination zur Vorhersage des Krankheitsverlaufs von Patientinnen und Patienten mit operiertem Pleuramesotheliom

Daniel WEBER<sup>1</sup>, Swaantje CASJENS<sup>1</sup>, Georg JOHNEN<sup>1</sup>, Dirk TAEGER<sup>1</sup>, Alexander BRIK<sup>1</sup>, Florian EICHHORN<sup>2</sup>, Nina KAISER<sup>1</sup>, Thomas MULEY<sup>3</sup>, Christa STOLP<sup>3</sup>, Marc SCHNEIDER<sup>3</sup>, Jan GLEICHENHAGEN<sup>1</sup>, Thomas BRÜNING<sup>1</sup>, Hauke WINTER<sup>2</sup>, Martin EICHHORN<sup>2</sup>, Laura KLOTZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzliche Unfallversicherung - Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*

<sup>2</sup>*Abteilung für Thoraxchirurgie am Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg*

<sup>3</sup>*Sektion Translationale Forschung am Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg*

ORCID ID: Dirk Taeger [0000-0002-5340-558](https://orcid.org/0000-0002-5340-558)

**Zielsetzung:** Das Pleuramesotheliom ist ein aggressives Malignom, welches sehr häufig mit einer zurückliegenden Asbestexposition assoziiert ist. Die Überlebenszeit nach der Diagnose beträgt vielfach weniger als ein Jahr, aber die Prognose kann durch multimodale Therapieansätze (z.B. Operationen und intraoperative Chemoperfusion gefolgt von systematischer Therapie) verbessert werden. Nach operativer Entfernung des Tumors ist die anschließende Nachsorge der Patientinnen und Patienten von großer Bedeutung, um ein mögliches Wiederauftreten des Tumors zeitnah zu erfassen. Allerdings sind bildgebende Verfahren für das Pleuramesotheliom dafür weniger geeignet. Ziel dieser Studie war es daher zirkulierende Biomarker im Blut zu identifizieren, die die Nachsorge zu verbessern könnten.

**Methoden:** Zwischen März 2014 und August 2022 wurden präoperative Blutproben von 76 Patientinnen und Patienten mit epitheloidem Pleuramesotheliom gesammelt, die sich im Rahmen der multimodalen Behandlung einer zytoreduktiven Operation unterzogen haben. Die potentiellen Biomarker Mesothelin, Calretinin, Survivin, miR-132-3p, miR-126-3p, GAS5 und MALAT1 wurden bestimmt und der Zusammenhang mit dem Rezidiv-Status und dem Überleben der Patientinnen und Patienten analysiert.

**Ergebnisse:** Während nach 60 Monaten noch 96 % der rezidiv-freien Patientinnen und Patienten lebten, waren es in der Gruppe mit Rezidiven nur 14 %. Es zeigte sich, dass das Protein Calretinin und die zwei long non-coding RNAs MALAT1 und GAS5 in den Blutproben von Patientinnen und Patienten mit Rezidiven im Vergleich zur Gruppe der rezidiv-freien statistisch signifikant erhöht waren. Die Kombination aus den drei Biomarkern wies dabei eine Sensitivität von 68 % und eine Spezifität von 89 % auf, mit der die die Rezidiv-freien von den Patientinnen und Patienten mit Rezidiven zu unterschieden werden konnten.

**Schlussfolgerungen:** MALAT1, GAS5 und Calretinin können potenzielle Biomarker für die Vorhersage von Rezidiven des Pleuramesothelioms sein und so die Nachsorgestrategien nach multimodaler Behandlung einschließlich der zytoreduktiven Chirurgie verbessern.

**Schlüsselwörter.** Mesotheliome, Asbest, Biomarker, Prognose

# Aktuelle Entwicklung der Mesotheliom-Inzidenz in Deutschland

Dirk TAEGER<sup>1</sup>, Martin LEHNERT<sup>1</sup>, Klaus KRAYWINKEL<sup>2</sup>, Thomas BRÜNING<sup>1</sup>, Thomas BEHRENS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*

<sup>2</sup>*Zentrum für Krebsregisterdaten, Robert Koch-Institut (RKI), Berlin*

ORCID ID: Dirk Taeger [0000-0002-5340-558](https://orcid.org/0000-0002-5340-558) ORCID ID: Martin Lehnert [0000-0003-2828-0430](https://orcid.org/0000-0003-2828-0430)

## Zielsetzung

Das Mesotheliom zählt auch mehr als 30 Jahre nach dem Asbestverbot in Deutschland weiterhin im Bereich der Krebserkrankungen zu einer der häufigsten Berufskrankheiten. Frühere Analysen der regionalen Verteilung zeigten insbesondere in Regionen, in denen vor dem Verbot Asbest verarbeitet wurde, höhere Inzidenzraten. Es werden in dieser Arbeit aktuelle Entwicklungen der Mesotheliom-Inzidenz aufgezeigt.

## Methoden

Die altersstandardisierten Inzidenzraten (IR) (Fälle je 100.000 der Europastandardpopulation (alt)) des Mesothelioms (ICD-10 C45) in Deutschland der Jahre 2016 – 2020 werden getrennt nach Frauen und Männern auf Kreisebene dargestellt. Die Daten wurden vom Zentrum für Krebsregisterdaten des Robert Koch-Instituts bereitgestellt.

## Ergebnisse

Die Anzahl der an die Krebsregister gemeldeten Mesotheliomfälle haben sich in den letzten zwei Jahrzehnten kaum verändert. Verglichen mit dem 5-Jahres Zeitraum 2009 – 2013 mit 7.547 Fällen (Lehnert et al. 2017) wurden in den Jahren 2016 – 2020 7.839 Fälle bei den Krebsregistern dokumentiert. Auf regionaler Ebene zeigten sich weiterhin große Unterschiede bei den Fallzahlen. Die höchsten Inzidenzraten bei Männern verzeichneten Herne (IR=6,55) und Oberhausen (IR=5,46). Vor allem Industrieregionen und (ehemalige) Werkstandorte wie Bremen (IR=4,89) und Emden (IR=4,12) wiesen deutlich erhöhte Inzidenzen auf. Die höchsten Inzidenzraten bei Männern zeigten sich im Nordwesten, Westen und Südwesten der Bundesrepublik. Die Inzidenz bei Frauen war ungefähr viermal geringer als die der Männer. Die höchsten Inzidenzen verzeichnete Kempten (Allgäu) (IR=1,71) und Havelland (IR=1,49). Ein räumliches Muster ist bei Frauen nur schwer auszumachen.

## Schlussfolgerungen

Die Mesotheliominzidenz in Deutschland ist auch Jahrzehnte nach dem Asbestverbot in Deutschland von großen regionalen Unterschieden geprägt. Insbesondere in den Regionen, in denen Asbest verarbeitet wurde, zeigen sich immer noch höhere Inzidenzraten. Die seit wenigen Jahren existierenden und von der Deutschen Krebsgesellschaft zertifizierten Mesotheliomeinheiten zur Behandlung des Mesothelioms konzentrieren sich vornehmlich auf die Gebiete mit diesen höheren Inzidenzraten.

## Literatur:

Lehnert M, Kraywinkel K, Heinze E, Wiethage T, Johnen G, Fiebig J, Brüning T, Taeger D. Incidence of malignant mesothelioma in Germany 2009-2013. *Cancer Causes Control.* 2017;28:97-105.

**Schlüsselwörter.** Mesotheliome, Krebsregisterdaten, Mesotheliomeinheiten

# Praktischer Einsatz der künstlichen Intelligenz beim Hautkrebscreening

Hans DREXLER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

Praktischer Einsatz der künstlichen Intelligenz beim Hautkrebscreening

Hans Drexler<sup>1</sup>, Konstantin Drexler<sup>2</sup>, Maria Vogelgsang<sup>3</sup>, Franklin Kieseewetter<sup>4</sup>, Wolfgang Uter<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin

<sup>2</sup> Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, DE

<sup>3</sup> Hautarztpraxis, Bucherstraße 51

<sup>4</sup> Pathologie Bamberg

<sup>5</sup> Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg Institut für Medizininformatik, Biometrie und Epidemiologie

## Abstract

**Einleitung:** Der Einsatz der künstlichen Intelligenz zur Abklärung pigmentierter Hauttumore ist auch für die arbeitsmedizinische Praxis ein vielversprechender Ansatz, wenn die Verlässlichkeit der damit erzielten Aussagen gesichert ist.

**Methoden:** In die Studie aufgenommen wurden 470 konsekutiv von einer erfahrenen Hautärztin auf Hautkrebs untersuchte Patienten/innen. Der Einsatz des FotoFinder® mit der Medicam 100 (KI) erfolgte nach ärztlicher differenzialdiagnostischer Indikation oder auf ausdrücklichen Wunsch des/der Patienten/Patientin. Der Einsatz der KI erfolgte stets nach der ärztlichen Beurteilung. Wenn eine Exzision durchgeführt wurde, erfolgte eine histologische Untersuchung durch einen einzigen erfahrenen Dermatohistopathologen. Die histologische Diagnostik erfolgte mit der klinischen Verdachtsdiagnose, aus der nicht ersichtlich war, ob eine KI zum Einsatz verwendet wurde.

**Ergebnisse:** Für den Vergleich mit dem histologischen Befund konnten 162 Datensätze ausgewertet werden. Von den 16 histologisch gesicherten malignen Melanomen wurden 6 von der KI nicht erkannt und 4 davon als nicht kontrollbedürftig eingestuft. Betrachtet man neben den malignen Melanomen auch die excisionsbedürftigen dysplastischen Nävi, dann lag die Sensitivität der KI bei nur 33,3 (95% KI: 22,9-45,2)% und die Spezifität bei 75,9 (39-69,1)%. Die Sensitivität der Hautärztin lag bei 57(45,4-68,7)% und die Spezifität bei 75,9 (57,1-76,5)%.

**Diskussion/Schlussfolgerung:** Die hier eingesetzte KI erwies sich als hilfreiches Instrument in der fachärztlichen Diagnostik, kann diese aber derzeit nicht ersetzen. Ein unauffälliger KI-Befund konnte ein Melanom nicht sicher ausschließen.

**Schlüsselwörter.** KI, Hautkrebs, Praxis

# Zusammenhang zwischen beruflicher und außerberuflicher Sonnenexposition einschließlich Sonnenbränden und dem Risiko für ein Plattenepithelkarzinom der Haut – ein Review mit Metaanalysen

Ulrich BOLM-AUDORFF<sup>1</sup>, David REIßIG<sup>1, 2</sup>, Andrea BAUER<sup>2</sup>, Jobst AUGUSTIN<sup>3</sup>, Rolf ELLEGAST<sup>4</sup>, Swen Malte JOHN<sup>5</sup>, Dennis NOWAK<sup>6</sup>, Marc WITTLICH<sup>7</sup>, Hajo ZEEB<sup>8</sup>, Andreas SEIDLER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin (IPAS), Med. Fakultät der TU Dresden, Dresden*

<sup>2</sup>*Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Dresden*

<sup>3</sup>*Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und bei Pflegeberufen (IVDP), Hamburg*

<sup>4</sup>*IFA der DGUV, Sankt Augustin*

<sup>5</sup>*Institut für interdisziplinäre Dermatologische Prävention und Rehabilitation (iDerm) an der Universität Osnabrück, Osnabrück*

<sup>6</sup>*Klinikum der Universität München, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, München*

<sup>7</sup>*Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin*

<sup>8</sup>*Abteilung Prävention und Evaluation Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie (BIPS), Bremen*

ORCID ID: Ulrich Bolm-Audorff [0009-0008-0921-5389](https://orcid.org/0009-0008-0921-5389) ORCID ID: David Reißig [0000-0002-8107-8971](https://orcid.org/0000-0002-8107-8971)

ORCID ID: Rolf Ellegast [0009-0008-7240-1942](https://orcid.org/0009-0008-7240-1942) ORCID ID: Andreas Seidler [0000-0002-8107-8971](https://orcid.org/0000-0002-8107-8971)

**Einleitung:** Das Plattenepithelkarzinom (PEK) ist mit ca. 56.000 Neuerkrankungen pro Jahr mit steigender Tendenz die fünfthäufigste bösartige Neubildung in Deutschland. Die Internationale Agentur für Krebsforschung kam im Jahr 2012 zu dem Ergebnis, dass Sonnenstrahlung und der Besuch von Sonnenstudios PEK verursacht. Eine berufliche Tätigkeit im Freien erhöht nach den systematischen Reviews von Schmitt et al. 2011 und WHO 2021 das PEK-Risiko. Dagegen kamen Loney et al. 2021 zu dem Ergebnis, der Zusammenhang sei nicht gesichert. Seit dem Jahr 2015 kann in Deutschland die Berufskrankheit 5103 “Plattenepithelkarzinome oder multiple aktinische Keratosen der Haut durch natürliche UV-Strahlung“ anerkannt werden. Die Berufskrankheit 5103 war im letzten Berichtsjahr 2022 mit 4.293 Erkrankungen die dritthäufigste anerkannte Berufskrankheit.

**Methoden:** Ausgangspunkt des Review sind 28 Studien zur beruflichen und außerberuflichen Sonnenexposition einschließlich Sonnenbränden und dem PEK-Risiko, die in 4 systematischen Reviews zitiert wurden (Schmitt et al. 2011, WHO 2021, Loney et al. 2021, Bolm-Audorff et al. 2024). Mit einem Citation Tracking mit Google Scholar wurden 20 zusätzliche Studien identifiziert. Nach Anwendung der Ein- und Ausschlusskriterien wurden 35 Studien in den Review eingeschlossen und 13 ausgeschlossen. Die Daten dieser Studien wurden erfasst und Metaanalysen durchgeführt. Alle Analysen wurden unter Anwendung eines Random-Effects-Modells in STATA Version 18.0 durchgeführt. Die Heterogenität wurde nach Deeks et al. (2023) bewertet.

**Ergebnisse:** In einer Metaanalysen fand sich ein um den Faktor 2,05 (95 %-KI 1,13-3,75) erhöhtes PEK-

Risiko bei jemaliger Beschäftigung in einem Außenberuf. Es bestand eine statistisch signifikant positive Beziehung zwischen der Dauer der beruflichen Tätigkeit in einem Außenberuf und dem PEK-Risiko mit einem verdoppelten Risiko nach 48 Jahren. Es ließ sich kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der außerberuflichen UV-Exposition und dem PEK-Risiko nachweisen. Wir fanden einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen der Anzahl schwerer Sonnenbrände in der Kindheit und der Jugend sowie im gesamten Leben und dem PEK-Risiko. Ferner ließ sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der Besuche von Sonnenstudios und dem PEK-Risiko zeigen.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Diese Literaturübersicht bestätigt die systematischen Reviews von Schmitt et al. 2011 und der WHO 2021, dass Beschäftigte, die im Freien arbeiten, ein statistisch signifikant erhöhtes PEK-Risiko aufweisen. Insgesamt vermögen die Kritikpunkte von Loney et al. (2021) an den Studien über den Zusammenhang zwischen beruflicher UV-Exposition und PEK-Risiko überwiegend nicht zu überzeugen.

**Schlüsselwörter.** Sonnenexposition, Beruf, Sonnenbrand, Plattenepithelkarzinom der Haut, Review, Metaanalysen

## Bewegung II

# Sedentäre Arbeitszeiten und kardiovaskuläres Risiko – prospektive Analyse der Studie zur Mentale Gesundheit bei der Arbeit (S-MGA)

Nicole SCHMIDT<sup>1</sup>, Karla ROMERO STARKE<sup>1</sup>, Martha SAUTER<sup>2</sup>, Hermann BURR<sup>3</sup>, Andreas SEIDLER<sup>1</sup>,  
Janice HEGEWALD<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin (IPAS), Med. Fakultät der TU Dresden, Dresden*

<sup>2</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA); FB 3 Arbeit und Gesundheit, Berlin*

<sup>3</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin*

<sup>4</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA); Fachgruppe 3.1 Prävention arbeitsbedingter  
Erkrankungen, Berlin*

ORCID ID: Karla Romero Starke [0000-0002-6614-2381](https://orcid.org/0000-0002-6614-2381) ORCID ID: Hermann Burr [0000-0002-3864-6347](https://orcid.org/0000-0002-3864-6347)

ORCID ID: Andreas Seidler [0000-0002-8107-8971](https://orcid.org/0000-0002-8107-8971) ORCID ID: Janice Hegewald [0000-0003-3388-161X](https://orcid.org/0000-0003-3388-161X)

**Einleitung:** Eine sedentäre (sitzende) Lebensweise ist mit einem erhöhten kardiovaskulären Risiko verbunden. Der Beitrag von sedentärem Verhalten am Arbeitsplatz zu Gesundheitsrisiken ist noch unzureichend geklärt. Ziel dieser Untersuchung war es, mit Hilfe der ersten zwei Wellen der Studie zur Mentalen Gesundheit bei der Arbeit (S-MGA) zu untersuchen, ob sitzende Arbeitszeit mit kardiovaskulären Risiken bzw. Risikofaktoren verbunden ist.

**Methoden:** Als Risikofaktor wurde die Veränderung des Body-Mass-Index (BMI) zwischen Welle 1 und Welle 2 (5 Jahre) der S-MGA bei 2000 Beschäftigten (51% Männer; 49% Frauen) im Alter von 31–60 Jahren (Mittelwert 46,7) untersucht. Die kardiovaskuläre Inzidenz war anhand von selbst berichteten Diagnosen von Bluthochdruck, Herzerkrankungen, Myokardinfarkt und Schlaganfall bei Personen ohne prävalente Erkrankung (n=1635) bestimmt. Sitzende Arbeitszeit wurde mit selbstberichtetem Anteil sitzender Arbeit und Arbeitszeit geschätzt und in 5 Kategorien (<5, 5–<15, 15–<25, 25–<35, ≥35 Std/Woche) eingeteilt. Die Veränderungen des BMI wurden mittels linearer Regressionsanalysen unter Berücksichtigung von Alter, Geschlecht, beruflicher Qualifikation, Schichtarbeit, körperlicher Aktivität in der Freizeit und Rauchen untersucht. Die Inzidenzverhältnisse (IRR) und 95%-Konfidenzintervalls (KI) wurden analog mit robusten Poisson-Regressionsmodellen geschätzt; alle Modelle wurden auch nach Geschlecht stratifiziert.

**Ergebnisse:** Im Durchschnitt ist der BMI nach 5 Jahren um 0,49 (SD 1,9) gestiegen. Wir fanden keinen Zusammenhang zwischen BMI-Veränderungen und Sitzzeiten. Die Zunahme des BMI bei Personen der höchste Sitzzeitkategorie war sogar am geringsten (>35 vs. <5 Std/Woche [Ref.]: =-0,23; 95% KI -0,52 bis 0,06). Nach fünf Jahren berichteten 245 Personen über das Auftreten einer kardiovaskulären Erkrankung. Wir beobachteten keine Zunahme des kardiovaskulären Risikos mit steigender Kategorie der beruflichen Sitzdauer. Die höchste IRR (1,20; 95% KI 0,81–1,76) wurde in der mittleren Kategorie von 15–<25 Std/Woche beobachtet. Die Ergebnisse waren für Frauen und Männer ähnlich.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Wir konnten keine Assoziation zwischen der Sitzdauer am Arbeitsplatz und Veränderungen des BMI oder kardiovaskulären Ereignissen nach 5 Jahren feststellen. Die Ergebnisse werden jedoch durch die selbstberichtete Expositions- und Outcome-Angaben und eventuell durch Selektionsverzerrungen wie „Healthy Worker Bias“ beeinträchtigt.

**Schlüsselwörter.** sedentäre Arbeit, Bildschirmarbeit, kardiovaskuläre Gesundheit,  
Kohortenstudie

# Arbeitsbedingtes Risiko venöser Erkrankungen in den unteren Extremitäten – Modellierung und Validierung

Robert SEIBT<sup>1</sup>, Carmen VOLK<sup>2</sup>, Florestan WAGENBLAST<sup>1</sup>, Monika A. RIEGER<sup>1</sup>, Benjamin STEINHILBER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen

<sup>2</sup>Institut für Sport und Sportwissenschaft (IfSS), Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

## Hintergrund / Zielsetzung

Steharbeit ist verbunden mit erhöhter Prävalenz venöser Erkrankungen in den unteren Extremitäten. Eine fundierte wissenschaftliche Datenbasis - als Grundlage für anwendbare Bewertungsansätze - fehlt jedoch, obwohl Ödeme in der unteren Extremität als Surrogatparameter für die Entwicklung von venösen Erkrankungen herangezogen werden können. Der Vortrag beleuchtet die Entwicklung eines auf „Ödembildung“ basierenden Vorhersagemodells und dessen Validierung mittels Feldstudie.

## Methode

Basis des Risikomodells sind im Labor ermittelte Messgrößen sowie Literaturstudien, die den Zusammenhang zwischen beruflicher Stehexposition und venösen Erkrankungen beleuchten. Die Daten wurden an 134 Probanden in vier Laborstudien unter verschiedenen experimentellen Bedingungen erfasst, die von ununterbrochenem Gehen bis hin zu wenigen Schritten pro Minute reichten und kurz- und langzyklische Wechsel zwischen Stehen und Gehen, sowie Sitzen beinhalteten. Die Ödembildung wurde mittels multispektraler Impedanzmessung und Wasserplethysmographie im bzw. am Unterschenkel bestimmt. Die Modellierung des arbeitsbedingten Risikos erfolgte mittels multidimensionaler Regression und berücksichtigte die Variablen Expositionsdauer, zeitlicher Steh- und Gehanteil, Sitzanteil und Periodendauer. Validiert wurde das Modell anhand einer Feldstudie an 219 Probanden (130w|88m|1d), deren Venenstatus mittels CEAP und Ultraschallmessung des venösen Rückflusses bestimmt und deren Bewegungsverhalten messtechnisch erfasst wurde.

## Ergebnisse

Die Ödembildung konnte anhand der Labordaten mittels vierdimensional-nichtlinearer Regression modelliert werden. Zwischen der CEAP-Klassifikation der in die Validierungsstudie einbezogenen Probanden (C0:36 | C1:126 | C2:50 | C3:6 | C4:1) und Vorhersagewerten des Modells konnte ein statistisch gesicherter Zusammenhang ( $p < 0,05$ ) nachgewiesen werden. Für den Zusammenhang zwischen venösem Rückfluss und modelliertem Risiko liegt die Irrtumswahrscheinlichkeit bei über 5%.

$$\begin{aligned} \text{Ödem}(GH, T, t) = & \left( 1 - \frac{GH^{2,32}}{GH^{2,32} + 1,25 * 10^4} \right) \\ & * \left( 0,17 + 0,83 * \frac{(\ln(T))^{14,5}}{(\ln(T))^{14,5} + 1,06 * 10^7} \right) \\ & * \left( 1 - e^{-\frac{t}{142,4}} \right) \end{aligned}$$

GH: Gehhäufigkeit [Schritte / min]; T: Periodendauer [s]; t: Expositionszeit [min]

## Diskussion

Die Risikomodellierung für venöse Erkrankungen durch tätigkeitsinduziertes Stehen ermöglicht erstmals die wissenschaftlich fundierte Gestaltung von Steharbeit auf Basis physiologisch bewerteter Stehbelastung. Die tätigkeitsbedingte Ödembildung ist einerseits jedoch nur einer der Einflüsse, die auf das Risiko für venöse Erkrankungen wirken und ist andererseits auch nur eine der vielen Auswirkungen beruflicher Stehexposition auf die Gesundheit des arbeitenden Menschen.

**Schlüsselwörter.** Modellierung, Stehen, Ödembildung, venöse Erkrankungen, arbeitsbedingtes Stehen

# Muskel-Skelett- und asthenopische Beschwerden bei Lehrkräften: Einflussfaktoren bei der Arbeit an Bildschirmgeräten – Ergebnisse einer arbeitsmedizinischen Pilotstudie mittels Videosprechstunde

Peter KEGEL<sup>1</sup>, Elisabeth DIEHL<sup>1</sup>, Theresa DICKS<sup>1</sup>, Maximilian LETZEL<sup>2</sup>, Stephan LETZEL<sup>2</sup>, Pavel DIETZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz*

<sup>2</sup>*Institut für Lehrgesundheit am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin Mainz, Mainz*

ORCID ID: Elisabeth Diehl [0000-0002-4832-1992](https://orcid.org/0000-0002-4832-1992)

Tätigkeit an Bildschirmgeräten kann mit Muskel-/Skelett- oder asthenopischen Beschwerden einhergehen. Für Lehrkräfte sind kaum Daten zu deren beruflicher Tätigkeit an Bildschirmgeräten verfügbar. Dieser Beitrag adressiert diese Forschungslücke und möchte die Forschungsfragen beantworten, wieviel Zeit Lehrkräfte an Bildschirmgeräten verbringen, welche Beschwerden der Augen, des Schulter-Nackensbereichs und unteren Rückens bestehen und ob sich Zusammenhänge zwischen diesen Beschwerden, individuellen Gesundheitsaspekten oder Merkmalen der Bildschirmarbeit identifizieren lassen.

In einer Pilotstudie wurden Daten zu Bildschirmarbeit, medizinischer und beruflicher Anamnese, Ergonomie sowie typischen Beschwerden per Videosprechstunde erfasst. Teilnehmende waren Bedienstete von 36 Pilotprojekt-Schulen und Personen, die eine Bildschirmarbeitsplatzbrille beantragten. Neben der deskriptiven Auswertung wurden Effektstärken berechnet, um Unterschiede zwischen Lehrkräften mit und ohne Leitungsfunktion zu untersuchen. Es wurden Korrelationsanalysen durchgeführt, um Assoziationen mit Beschwerden im Schulter-Nacken-Bereich, Rücken und asthenopischen Symptomen zu identifizieren.

Von 22.12.2021 bis 30.04.2024 wurden 236 Videosprechstunden durchgeführt. Die tägliche Bildschirmarbeitszeit variierte zwischen 0-10 h in der Schule sowie 1-13 h zu Hause (Durchschnitt: 5,5 h), die Variable „Leitungsfunktion“ war signifikante Einflussgröße. Die Prävalenz für asthenopische Beschwerden lag bei 52,5%. Es zeigten sich signifikante Korrelationen mit Alter, Sehhilfen, Weitsichtigkeit, Augenerkrankungen und höhenverstellbare Schreibtische. Die Prävalenz für Beschwerden im unteren Rücken lag bei 32,2%, im Schulter-Nackensbereich bei 63,6%. Signifikante Korrelationen zeigten sich bezogen auf den unteren Rücken mit dem Tragen einer Fernbrille, Altersweitsichtigkeit, dem allgemeinen Gesundheitszustand sowie Rückenerkrankungen und bezogen auf den Schulter-Nackensbereich mit unscharfem Sehen in der Nähe, dem Gesundheitszustand, Rückenerkrankungen, Deckenbeleuchtung und dem Lichteinfall.

Die Ergebnisse zeigen, dass Lehrkräfte zu Hause und in der Schule an Bildschirmgeräten arbeiten. Die tägliche Bildschirmzeit ist davon abhängig, ob eine Leitungsfunktion ausgeübt wird oder nicht. Allen Lehrkräften sollte das Angebot einer arbeitsmedizinischen Vorsorge bei Tätigkeiten an Bildschirmgeräten gemacht werden. Anhand der erhaltenen Daten und den Ergebnissen der Korrelationsanalysen lassen sich Optimierungen für die Prävention, z.B. bei der Ergonomieberatung, ableiten.

**Schlüsselwörter.** Bildschirmarbeit, Lehrgesundheit, Videosprechstunde, Muskel-Skelett-Beschwerden, Asthenopische Beschwerden

# Augen- und Muskel-Skelett-Beschwerden bei der Bildschirmarbeit im Homeoffice in den letzten vier Wochen

Stephanie GRIEMSMANN<sup>1</sup>, Swaantje CASJENS<sup>2</sup>, Jörg RISSLER<sup>1</sup>, Ingolf HOSBACH<sup>3</sup>, Konstantin WECHSLER<sup>1</sup>, Claudia CLARENBACH<sup>4</sup>, Jens PETERSEN<sup>5</sup>, Birger NEUBAUER<sup>6</sup>, Britta WEBER<sup>1</sup>, Thomas BEHRENS<sup>7</sup>, Rolf ELLEGAST<sup>8</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA), Sankt Augustin*

<sup>2</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzliche Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*

<sup>3</sup>*IPA, Bochum*

<sup>4</sup>*Berufsgenossenschaft Holz- und Metall (BGHM), Düsseldorf*

<sup>5</sup>*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft Hamburg, Hamburg*

<sup>6</sup>*Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG), Hamburg*

<sup>7</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*

<sup>8</sup>*IFA der DGUV, Sankt Augustin*

ORCID ID: Konstantin Wechsler [0000-0002-1715-2735](https://orcid.org/0000-0002-1715-2735) ORCID ID: Britta Weber [0009-0003-8391-4931](https://orcid.org/0009-0003-8391-4931)

ORCID ID: Rolf Ellegast [0009-0008-7240-1942](https://orcid.org/0009-0008-7240-1942)

**Einleitung:** Beim Arbeiten im Homeoffice kann eine inadäquate Ausstattung mit Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) oder ergonomisch unzureichenden Arbeitsmitteln Ursache für Augen- und/oder Muskel-Skelett-Beschwerden sein. Die vorliegende Querschnittsstudie hatte zum Ziel, in einem gemeinsamen Projekt von IPA und IFA die Auswirkungen auf die körperliche Gesundheit in Abhängigkeit von der Ausstattung des Homeoffice zu untersuchen.

**Methoden:** Zwischen September 2023 und April 2024 wurde in Kooperation mit mehreren Berufsgenossenschaften und Unfallkassen sowie dem Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IAG) eine Online-Befragung durchgeführt. Im Rahmen der Datenauswertung von 1.070 Fragebögen wurde der Zusammenhang zwischen Muskel-Skelett-Beschwerden bzw. Augenbeschwerden in den letzten vier Wochen und der ergonomischen Gestaltung des Homeoffice-Arbeitsplatzes sowie der ausgeführten Tätigkeiten mittels logistischer Regression und Kontingenztafeln untersucht. Die Schmerzen wurden für die verschiedenen Schmerzlokalisationen auf einer numerischen Skala von 0-10 (0 = keine; 10 = stärkste vorstellbare Schmerzen) erhoben und die Augenbeschwerden hinsichtlich Häufigkeit (niemals bis häufig) und Intensität (mäßig oder stark) von 16 Symptomen erfasst.

**Ergebnisse:** Die Tätigkeiten in Büro und Homeoffice waren meist identisch, einzig Videokonferenzen wurden vermehrt im Homeoffice durchgeführt. Es zeigte sich kein Zusammenhang zwischen Tätigkeiten und Muskel-Skelett-Beschwerden. 74% der Beschäftigten hatten eine eher günstige ergonomische Ausstattung im Homeoffice. Eine unzureichende ergonomische Ausstattung des Arbeitsplatzes war positiv assoziiert mit Beschwerden im Bereich des Nackens (OR 1,65; 95 % KI 1,05-2,58) und des oberen Rückens (OR 1,67; 95 % KI 1,10-2,56). Angst- und Depressionssymptome beeinflussten Beschwerden in diesen und anderen Körperregionen. Zu den Augensymptomen zählten häufig brennende Augen und das Gefühl einer verschlechterten Sicht. Eine unzureichende ergonomische Qualität des Bildschirmarbeitsplatzes war positiv assoziiert mit Augenbeschwerden (OR 1,62; 95 % KI 1,12-2,35). Frauen und Personen mit Sehhilfe waren

häufiger von Augenbeschwerden betroffen.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass eine adäquate ergonomische Ausstattung das Risiko von Augen- und Muskel-Skelett-Beschwerden minimiert und folglich eine sorgfältige Unterweisung der Beschäftigten zur Prävention beitragen kann.

**Schlüsselwörter.** Homeoffice, Bildschirmarbeit, Muskel-Skelett-Beschwerden, Augenbeschwerden, Ergonomische Bewertung, Befragung

# Digitale Anwendungen

# Effektivität der teildigitalen Intervention Care4Care zur Förderung der psychischen Gesundheit von Pflegekräften – Ergebnisse einer pragmatischen, cluster-randomisiert-kontrollierten Studie

Leif BOß<sup>1</sup>, Jennifer ROSS<sup>2</sup>, Dorota REIS<sup>3</sup>, Sarah PISCHEL<sup>4</sup>, Tim MALLWITZ<sup>5</sup>, Hanna BRÜCKNER<sup>1</sup>, Grit TANNER<sup>2</sup>, Helge NISSEN<sup>5</sup>, Lina KALON<sup>1</sup>, Marlies SCHÜMANN<sup>2</sup>, Thomas LENNEFER<sup>6</sup>, Monique JANNECK<sup>5</sup>, Jörg FELFE<sup>4</sup>, Antje DUCKI<sup>2</sup>, Dirk LEHR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Leuphana Universität Lüneburg, Lüneburg

<sup>2</sup>Berliner Hochschule für Technik, Berlin

<sup>3</sup>Universität des Saarlandes, Saarbrücken

<sup>4</sup>Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr, Hamburg

<sup>5</sup>Technische Hochschule Lübeck, Lübeck

<sup>6</sup>AOK Bundesverband, Berlin

ORCID ID: Leif Boß [0000-0001-9012-0839](https://orcid.org/0000-0001-9012-0839)

**Einleitung:** Pflegekräfte sind mit hohem Zeitdruck, Schichtarbeit sowie Konflikten konfrontiert. Bisherige Wirksamkeitsstudien von Maßnahmen zur psychischen Gesundheit in der betrieblichen Gesundheitsförderung (BGF) beschränken sich weitgehend auf verhaltenspräventive Ansätze. Ziel des Projekts Care4Care war es, Maßnahmen zu gesundheitsförderlichen Arbeitsbedingungen und zur individuellen Gesundheitsförderung in einem digitalen Interventionskonzept zu integrieren.

**Methoden:** In einer cluster-randomisiert-kontrollierten Studie wurden 33 Pflegeeinrichtungen (N=347 Pflegekräfte) über BGF-Berater:innen verschiedener Krankenkassen akquiriert. Mit Care4Care erhielten 17 Pflegeeinrichtungen (n=211) Zugang zu einer Online-Plattform mit sieben digitalen verhältnispräventiven (z.B. Gestaltung von Schichtarbeit), sechs digitalen verhaltenspräventiven Trainings (z.B. Stressmanagement) sowie einem f2f-Führungstraining. Die Kontrollgruppe (16 Einrichtungen, n=136) erhielt routinemäßige BGF-Angebote durch die Krankenkassen sowie zeitverzögert Zugang zu Care4Care. Primäres Ergebnismaß war das psychosoziale Sicherheitsklima (PSC) sechs Monate nach Randomisierung. Sekundäre Ergebnisse umfassten den wahrgenommenen Stress, Depressivität sowie weitere gesundheits- und arbeitsplatzbezogene Maße. Studienregistrierung: DRKS00027869.

**Ergebnisse:** Die bayesianische Multi-Level-Analyse zeigte, dass Care4Care im Vergleich zur BGF-Routine zu einer bedeutsamen Verbesserung des psychosozialen Sicherheitsklimas führte (Median = 2,04 Punkte [95% CrI: -0,32; 4,44], Cohen's d = 0,25). Darüber hinaus ergaben Analysen der sekundären Maße eine Wahrscheinlichkeit von 99,3 % für einen positiven Effekt der Intervention im Vergleich zur Kontrolle in Bezug auf eine Reduktion des wahrgenommenen Stresses und geringere Wahrscheinlichkeiten (83,5 % bis 91,6 %) für Effekte auf die kognitive und emotionale Belastung und Selbstfürsorge. Es wurden keine bedeutsamen Vorteile in Bezug auf Absentismus, Präsentismus, wahrgenommene Belohnungen und Anstrengungen, Vitalität oder Arbeitszufriedenheit festgestellt.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Care4Care scheint das psychosoziale Sicherheitsklima verbessern zu können und Stress bedeutsam zu reduzieren. Diskutiert werden die besonderen Herausforderungen des Forschungsansatzes, die sich z.B. in der zu geringen Fallzahl und einer geringen Rücklaufquote zeigen. Die

Ergebnisse einer begleitenden qualitativen Prozessevaluation weisen Richtungen für eine gelingende digitale Transformation der BGF auf.

**Schlüsselwörter.** E-Health, Stressbewältigung, Verhältnisprävention, Betriebliches Gesundheitsmanagement, Pflegekräfte

# Akzeptanz und Nutzung von digitalen Gesundheitstechnologien unter Physiotherapeutinnen und Physiotherapeuten

Fatma SAHAN-ULUTÜRK<sup>1</sup>, Anja GUTERMUTH<sup>2</sup>, Thomas MUTH<sup>3</sup>, Karin PANITZ<sup>1</sup>, Jennifer APOLINÁRIO-HAGEN<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

<sup>2</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, CHS, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

<sup>3</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, CHS, Medizinische Fakultät, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

<sup>4</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

ORCID ID: Fatma Sahan-Ulutürk [0009-0003-0936-6500](https://orcid.org/0009-0003-0936-6500) ORCID ID: Karin Panitz [0009-0006-0599-7331](https://orcid.org/0009-0006-0599-7331)

**Einleitung:** Die Physiotherapie steht vor erheblichen Herausforderungen, insbesondere im Hinblick auf den wachsenden Fachkräftemangel. Prognosen zufolge wird bis 2026 ein Defizit von über 50 000 Physiotherapeut:innen (PT) erwartet. Bereits heute zeigt sich dies in Wartezeiten von 30 bis 50 Tagen für einen Therapiebeginn. Digitale Lösungen, wie Digitale Gesundheitsanwendungen (DiGA; auch „Apps auf Rezept“ genannt), könnten einen entscheidenden Beitrag leisten, indem sie die Effektivität der Nachsorge verbessern, Adhärenz steigern und Wartezeiten überbrücken. Zur Akzeptanz unter PT gibt es bisher kaum belastbare Daten.

Ziel war daher subjektive Faktoren zu identifizieren, die die Akzeptanz und Nutzung von E-Health-Angeboten bei PT beeinflussen.

**Methoden:** Wir führten Ende 2023 eine anonymisierte Online-Befragung unter PT durch, die deutschlandweit überwiegend über Berufsverbände rekrutiert wurden. Eingesetzt wurde ein angepasster Fragebogen basierend auf der Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT), bei dem Akzeptanz als Nutzungsabsicht operationalisiert wird. Das UTAUT-Modell wurde um mögliche zielgruppenspezifische Einflussfaktoren wie Technikbereitschaft erweitert und per Regressionsanalyse ausgewertet. Deskriptiv wurden zudem Erfahrungen und Nutzungspräferenzen untersucht.

**Ergebnisse:** Von den N = 297 befragten PT im Alter von 21-67 Jahren (73 % Frauen; Berufserfahrung: M = 20.43, SD = 12.08) berichteten fast 84 % keine oder wenig Vorkenntnisse im Bereich E-Health. Die Akzeptanz digitaler Gesundheitstools im Berufsalltag war überwiegend moderat ausgeprägt (43 % der Befragten), während sich bei 28 % eine hohe Akzeptanz gegenüber E-Health-Lösungen zeigte. Die Erwartung, dass E-Health die eigene Arbeitsleistung verbessert, beeinflusste die Akzeptanz am stärksten. Ebenso waren eine geeignete organisatorische und technische Infrastruktur sowie die Befürwortung von Kolleg:innen und Patient:innen wichtige Faktoren.

Beitrag: 84

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die Ergebnisse legen nahe, dass die Nützlichkeit bzw. Vorteile von E-Health für die Berufspraxis stärker in den Fokus von Informationen für PT gerückt werden sollten. Zudem stellt der Mangel an Vorkenntnissen ein Hindernis für die Nutzung digitaler Technologien dar. Zukünftig könnten Schulungen zur digitalen Gesundheitskompetenz in der Aus- und Weiterbildung implementiert werden, um informierte Entscheidungen zur Nutzung dieser Technologien zu fördern.

**Schlüsselwörter.** Physiotherapie, E-Health, Digitalisierung, Digitale Gesundheitsanwendungen, Gesundheitsfachkräfte, Technologieakzeptanz

# Online-Nutzung und Gesundheit bei Sozialberatenden

Eva GNUGESSER<sup>1</sup>, Marlies JÖLLENBECK<sup>2</sup>, Wiebke SCHLENGER<sup>3</sup>, Elke OCHSMANN<sup>1, 3</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeitsmedizin und Public Health, Uds, Med. Fakultät, Campus Homburg, Kirrberger str. 100, Homburg*

<sup>2</sup>*BGW Hamburg, Hamburg*

<sup>3</sup>*Institut für Arbeitsmedizin, Prävention und BGF, Universität zu Lübeck, Lübeck*

**Einleitung:** Während der COVID-Pandemie kam es zur schnellen Einführung und vermehrten Nutzung digitaler Sozialberatung. Dennoch fehlen Daten zu mittel- bis langfristigen Effekten dieser Veränderungen auf Beratungsalltag und Gesundheit der Beschäftigten. Ziel dieser Studie ist es, das Onlinenutzungsverhalten und den Gesundheitszustand von Beratenden an zwei Zeitpunkten nach der Pandemie zu analysieren, um erfolgreiche Einsatzbereiche von Onlineformaten und potenzielle Auswirkungen auf die Gesundheit abzuschätzen.

**Methoden:** Diese Studie nutzt zwei Fragebogen-basierte Umfragen unter Beratenden von April-Juni 2022 (T1) und Februar-April 2024 (T2). Ein Teil der Befragten nahm an beiden Erhebungen teil (n=152), was eine Querschnitts- und Längsschnittanalyse ermöglichte. Neben deskriptiven Ergebnissen zur Häufigkeit von Onlineberatungen wurden die Nutzung nach Beratungsbereichen stratifiziert. Als gesundheitsbezogene Endpunkte wurden Gesundheitszustand, Stress, Schlaf- und Konzentrationsstörungen untersucht. Ergebnisse wurden in der gematchten Gruppe anhand von Wilcoxon-Vorzeichentests verglichen (p=0.05).

**Ergebnisse:** Zu T1 (n=1049) berichteten 35,7% von einer Nutzung von Onlineberatung von 20% und mehr, während dieser Wert zu T2 (n=768) auf 26,6% sank. Der Anteil mit einer Onlinenutzung unter 10% stieg von 5,1% auf 27,5%. Vergleichbares zeigte sich in der gematchten Stichprobe (5,3% vs. 27,6%). Zu T2 waren in der U25 Suizid-, Schwangerschafts- und Migrationsberatung noch höhere Onlineanteile zu beobachten, während Bereiche im Umgang mit älteren Menschen die niedrigsten Anteile aufwiesen. In der gematchten Stichprobe wurden keine Unterschiede im Stressempfinden zwischen T1 und T2 festgestellt, jedoch kam es zu einer signifikanten Verschlechterung des Gesundheitszustandes sowie einer Zunahme von Schlaf- und Konzentrationsstörungen zu T2.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die während der Pandemie erhöhte Onlinenutzung wurde mittelfristig nicht in allen Beratungsbereichen aufrechterhalten. Die Gründe sind wahrscheinlich multivariabel und hängen potenziell vom Beratungsbereich ab, was für die künftige Nutzung von Onlineformaten berücksichtigt werden sollte. Die Verschlechterung verschiedener Gesundheitsfaktoren bei Abnahme der Onlineanteile könnte auf potenziell positive Effekte von Onlineformaten hinweisen. Der Rückgang von Onlinenutzung trotz dieser Effekte könnte zudem auf weitere Faktoren (z. B. Klientel, Tätigkeitsbeschreibung) hinweisen, die für die künftige Erweiterung der Onlineberatung Barrieren darstellen könnten.

**Schlüsselwörter.** Digitalisierung, Sozialberatung

# Einstellungen und Informationswünsche von Psychotherapeut:innen zum Einsatz von Digitalen Gesundheitsanwendungen für den Bereich Psyche: Eine qualitative Inhaltsanalyse.

Karin PANITZ<sup>1</sup>, Charlotte WAGENAAR, Fatma SAHAN-ULUTÜRK<sup>1</sup>, Nadja KARIES-SCHWARZ<sup>2</sup>, Markus VOMHOF<sup>2</sup>, Adrian LOERBROKS<sup>3</sup>, Claudia R. PISCHKE<sup>4</sup>, Peter ANGERER<sup>5</sup>, Maximilian ZINN, Jessica BAU<sup>6</sup>, Jennifer APOLINÁRIO-HAGEN<sup>7</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, CHS, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

<sup>2</sup>*Institut für Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

<sup>3</sup>*Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

<sup>4</sup>*Institut für Medizinische Soziologie, Sektion Public Health, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

<sup>5</sup>*Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

<sup>6</sup>*Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

<sup>7</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

ORCID ID: Karin Panitz [0009-0006-0599-7331](https://orcid.org/0009-0006-0599-7331) ORCID ID: Fatma Sahan-Ulutürk [0009-0003-0936-6500](https://orcid.org/0009-0003-0936-6500)

ORCID ID: Adrian Loerbroks [0000-0003-2795-8684](https://orcid.org/0000-0003-2795-8684)

**Einleitung:** E-Mental-Health-Interventionen (EMHI) inkl. Digitalen Gesundheitsanwendungen (DiGA, auch „Apps auf Rezept“ genannt) bieten Potenziale für die Prävention und Behandlung psychischer Beschwerden. Dennoch bleibt die Anwendung in der Praxis gering. Fehlende Informationen gelten als individuelle Barrieren der Dissemination von EMHI unter Fachkräften wie psychologischen Psychotherapeut:innen (PPT). Daher stellt sich die Frage, welcher Informationen es bedarf, damit PPT besser einschätzen können, ob oder wie sie EMHI in ihren Berufsalltag integrieren.

**Methoden:** Die Interviewstudie ist Teil einer Mixed-Methods-Studie zur Ermittlung von Bedürfnissen und Präferenzen bzgl. Informationen zu EMHI unter Fachkräften im Gesundheitswesen (DFG-Projekt-Nr. 528399867). Es wurden semistrukturierte Online-Interviews u. a. zu Vertrautheit mit EMHI im beruflichen Alltag, Einstellungen und Wünschen zu Informationsinhalten durchgeführt und inhaltsanalytisch nach Kuckartz mit Hilfe von MAXQDA ausgewertet.

**Ergebnisse:** Alle Befragten (n = 13; Alter =30-48 Jahre, M = 38.08; SD = 5.06; 69.2 % weiblich; Fachtherapie: Verhaltenstherapie Erwachsene = 69.2 %, Kinder/Jugendliche = 15.4 %, tiefenpsychologisch fundiert = 15.4 %) hatten bereits von konkreten EMHI/DiGA im Bereich psychischer Gesundheit gehört. Positive Einstellungen hierzu waren u. a. assoziiert mit der Möglichkeit zur schnellen, flexiblen Versorgung, Wartezeitüberbrückung, Rezidivprophylaxe sowie Auslagerung von Psychoedukation.

Als Hindernis für den Einsatz wurden neben mangelnder Information, technische Hürden, Bedenken zum Datenschutz und Sorgen zum Umgang mit akuten psychischen Krisen angeführt.

Informationswünsche umfassten u. a. interaktive Entscheidungshilfen mit spezifischen Hinweisen (z. B. zu

Kontra-/Indikationen, Therapieverfahren, App-Bearbeitungszeit), Angaben zu Wirksamkeit, Datenschutz, Kostenerstattung oder Verordnungsablauf. Die bevorzugten Darbietungsformate reflektieren das gesamte Spektrum von Informationsangeboten (z. B. Video, Podcast, Online-/Präsenzvortrag oder Workshop).

**Schlussfolgerung / Diskussion:** PPT scheinen EMHI gegenüber offen eingestellt. Jedoch erschweren Informationsmängel und Bedenken das Verordnungsverhalten. In aufbauenden Studienteilen werden die hier gewonnenen Erkenntnisse in die Entwicklung und Optimierung von Informationsstrategien einfließen. Dadurch sollen Informationen zukünftig effizienter und individueller auf Bedürfnisse und Wünsche von Fachkräften im Gesundheitswesen zugeschnitten werden.

**Schlüsselwörter.** E-Mental-Health, Digitale Gesundheitsanwendungen, Gesundheitsfachkräfte, Informationswünsche, Qualitative Inhaltsanalyse, Technologieakzeptanz

# Lehre, Fort- und Weiterbildung

# Potenziale der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen für Studienplätze an deutschen Hochschulen: Ergebnisse der StudiBiFra-Studie

Jennifer LEHNCHEN<sup>1</sup>, Katherina HEINRICHS<sup>1</sup>, Zita DEPTOLLA<sup>2</sup>, Julia BURIAN<sup>2</sup>, Stefanie M. HELMER<sup>3</sup>,  
Christiane STOCK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Gesundheits- und Pflegewissenschaft, Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin*

<sup>2</sup>*Gesundheitsmanagement der Universität Bielefeld, Bielefeld*

<sup>3</sup>*Institut für Public Health und Pflegeforschung, Universität Bremen, Bremen*

ORCID ID: Jennifer Lehnchen [0000-0003-3098-3768](https://orcid.org/0000-0003-3098-3768)

## Hintergrund:

Psychische Gesundheitsprobleme sind unter Studierenden in Deutschland weit verbreitet (1-4). Als zukünftige Arbeitnehmer\*innen sowie potenzielle Multiplikator\*innen im Rahmen betrieblicher Gesundheitsförderung sollte die Aufrechterhaltung bzw. Wiederherstellung der (psychischen) Gesundheit Studierender an Hochschulen hohe Bedeutung haben. Die Unfallverhütungsvorschrift der deutschen gesetzlichen Unfallversicherung fordert eine Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen (GB Psych) für Studienplätze (5). Das StudiBiFra-Projekt zielte darauf ab, als Teil der GB Psych die Studienbedingungen und psychische Gesundheit Studierender zu beurteilen.

## Methoden:

Es wurden Daten von 24.533 Studierenden an 13 deutschen Hochschulen zwischen Juni 2021 und März 2023 mit Hilfe des Bielefelder Fragebogens zu Studienbedingungen und (psychischer) Gesundheit systematisch erhoben. Die Zufriedenheit der Studierenden mit ihren Studienbedingungen, die dazugehörige Dringlichkeit des Handlungsbedarfs (je 22 Themenbereiche) sowie eine Selbsteinschätzung zur psychischen Gesundheit (4 Themenbereiche) wurden auf 5-stufigen Likert-Skalen abgefragt. Es wurden Skalenmittelwerte berechnet und Assoziationen zwischen Studienbedingungen und der psychischen Gesundheit Studierender mittels linearer Regressionen untersucht.

## Ergebnisse:

Die Studierenden sahen meist größeren Handlungsbedarf in Bereichen, mit deren Studienbedingungen sie weniger zufrieden waren, wie z. B. bei zeitlichen Anforderungen sowie Studien- und Prüfungsleistungen. Niedrigere Handlungsbedarfe berichteten tendenziell Studierende, die zufriedener mit der jeweiligen Studienbedingung waren. Die positiv bewerteten Studienbedingungen können Hochschulen als Ressourcen verstehen (z. B. Qualität der studentischen Zusammenarbeit). Die Zufriedenheit mit den Studienbedingungen war über alle Themenbereiche hinweg statistisch signifikant mit der psychischen Gesundheit Studierender assoziiert ( $\beta = -0,25$  bis  $-0,59$ ).

## Schlussfolgerung:

Um die Studienbedingungen langfristig gesundheitsförderlich zu gestalten und psychische Belastungen systematisch zu reduzieren, sind gezielte und datengestützte Präventionsmaßnahmen an Hochschulen unerlässlich. Die Einbeziehung der vorliegenden Ergebnisse bei der Durchführung der GB Psych ist somit von hoher Relevanz. Eine ganzheitliche und praxistaugliche GB Psych, die auf Studierende ausgerichtet ist, sollte verhältnispräventive Anpassungen in den Fokus rücken, um dabei zu helfen, die Lebenswelt Hochschule gesundheitsförderlicher zu gestalten.

**Schlüsselwörter.** Gefährdungsbeurteilung, Psychische Belastung, Studienbedingungen, Studierende, Verhältnisprävention

# Implementierung des Progress Test Umweltmedizin zur Erfassung des umweltmedizinischen Vorwissens von Medizinstudierenden

Jörg REIßENWEBER<sup>1</sup>, Frauke MATTNER<sup>2</sup>, Andreas Friedrich WENDEL<sup>2</sup>, Michaela ZUPANIC<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Private Universität Witten/Herdecke gGmbH, Witten

<sup>2</sup>Institut für Hygiene der Kliniken der Stadt Köln, Ostmerheimer Strasse 200, Köln

**Einleitung:** Im Zusammenhang mit der planetaren Klima- und Umweltkrise bestehen Gefahren für die menschliche Gesundheit, die in den kommenden Jahren noch zunehmen werden [1]. Diese relevanten Themen werden im optionalen Zusatzkatalog „Planetare Gesundheit“ im NKLM, Version 2.0 (Stand 01.07.21) aufgeführt und im Querschnittsbereich „Klinische Umweltmedizin“ (QB 06) gelehrt, meist auf der Wissensebene. Dies erfolgt an der Universität Witten/Herdecke (UW/H) im didaktischen Format des Peer Teachings mit Referaten im Plenum, die zugleich der Lehre der zuhörenden Kommiliton:innen des Jahrgangs dienen [2]. In der vorliegenden Untersuchung werden das umweltmedizinische Vorwissen der Studierenden und der Lernzuwachs in der Einstiegs- und Sicherungsphase der Lehrveranstaltung erhoben [3].

**Methoden:** Die Stichprobe besteht aus insgesamt 218 Medizinstudierenden, die im Wintersemester 2023/24 (N=92, Jg. 52) und im Sommersemester 2024 (N=126, Jg. 53) an den Lehrveranstaltungen im QB 06 teilgenommen haben. Ihr umweltmedizinisches Vorwissen wurde freiwillig und anonym mit dem eigens entwickelten Progress Test Umweltmedizin (PTU) mit 80 Fragen im True/False-Format erfasst, jeweils 5 Fragen in insgesamt 16 Themenbereichen zu Beginn (Vorwissen) und am Ende der umweltmedizinischen Woche (Lernzuwachs). Im PTU werden „richtige“, „falsche“ und „weiß nicht“ Antworten berechnet.

**Ergebnisse:** Im Pre-Test bearbeiteten insgesamt 101 Studierende (36.65% Jg. 52, 63.45% Jg. 53) freiwillig und anonym den PTU. Im Durchschnitt resultierten dabei  $42.97 \pm 11.54$  „richtige“ Antworten,  $9.75 \pm 4.98$  „falsche“ und  $22.98 \pm 13.46$  „weiß nicht“. Der Post-Test wurde von insgesamt 117 Studierenden (38.6% Jg. 52, 61.4% Jg. 53) ausgefüllt mit den durchschnittlichen Ergebnissen von  $47.92 \pm 9.62$  „richtige“ Antworten,  $16.74 \pm 7.78$  „falsche“ und  $10.09 \pm 8.81$  „weiß nicht“. Die Jahrgänge der Studierenden unterscheiden sich nicht in ihrem Vorwissen. Das größte Vorwissen besteht bei den Themen Feinstaub – Holzverbrennung ( $3.17 \pm 1.85$ ) und Mikroplastik ( $3.00 \pm 1.64$ ), das geringste bei Klimawandel – Infektionserkrankungen ( $0.72 \pm 1.40$ ) und PFAS ( $0.61 \pm 1.72$ ).

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die Studierenden bringen als Vorwissen ein allgemeines Verständnis vom Klimawandel und anderen Umweltrisiken mit in die Lehrveranstaltung des QB Klinische Umweltmedizin. Dies gilt es bei der Vermittlung der spezifischen gesundheitlichen Auswirkungen und entsprechenden zukünftigen beruflichen Herausforderungen zu berücksichtigen.

**Schlüsselwörter.** Planetare Klima- und Umweltkrise, Peer Teaching, Vorwissen und Lernzuwachs der Medizinstudierenden, Progress Test Umweltmedizin

# Praktisches Jahr - wie geht es besser? Eine qualitative Studie unter Medizinstudierenden im PJ

Lisa GUTHARDT<sup>1</sup>, Syna FRANCK<sup>1</sup>, Adrian LOERBROKS<sup>1</sup>, Thomas MUTH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*  
ORCID ID: Adrian Loerbroks [0000-0003-2795-8684](https://orcid.org/0000-0003-2795-8684)

**Einleitung:** Bisher gibt es wenig Forschung zum Praktischen Jahr (PJ) für Medizinstudierende. Da es im gesamten Medizinstudium eine Vielzahl von Stressoren für die Studierenden gibt, ist anzunehmen, dass die Ausbildung auch in diesem letzten Abschnitt verbessert werden kann. Welche Faktoren sollten aus der Sicht der Studierenden verbessert werden, um sie besser auf ihre fachärztliche Ausbildung vorzubereiten und die Lehre im PJ zu verbessern?

**Methoden:** Studierende im zweiten Tertial des PJ wurden über eine Messenger-App rekrutiert. Anschließend wurden mit Hilfe eines Leitfadens semi-strukturierte Einzelinterviews geführt. Alle Interviews wurden aufgezeichnet, transkribiert und mit der Software MAXQDA 2020 qualitativ ausgewertet.

**Ergebnisse:** Die 26 Teilnehmenden (18 w, 7 m) waren im Mittel 26,6 Jahre alt. Wesentliche Inhalte waren wahrgenommene Stressoren und mögliche Verbesserungsvorschläge sowie die Ressourcen im PJ. Beim Umgang wünschten sich die PJler/innen mehr Wertschätzung, einen freundlicheren Ton und mehr Raum für Fehler. Ideen zum PJ-Unterricht und der Lehre waren: mehr praktische und anwendungsbezogene Inhalte (anstelle von Frontalunterricht), mehr Interaktion, Stressmanagement-Seminare, mehr Struktur, vorab formulierte Lernziele u.a. Daneben wurde die Behandlung eigener Patienten sowie die Benennung einer konkreten Ansprechperson zum Thema Lehre vorgeschlagen. Verbesserungsvorschläge im Bereich der Arbeitsinhalte und der Organisation beinhalteten die Einrichtung einer Anlaufstelle bei emotionalem Stress, die Fokussierung auf medizinische Tätigkeiten (anstelle von Botengängen oder Patiententransport), regelmäßige Teammeetings (Team-Time-Outs), eine klare Kommunikation von Pflichten und Rechten am Anfang des PJs sowie von gegenseitigen Erwartungen, flexiblere Arbeitszeiten, klare Pausenzeiten und mehr Zeit für Lehre.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die Studierenden hatte viele Verbesserungsvorschläge, vor allem im Bereich der praktischen Lehre, der Arbeitsinhalte, der Organisation und der Arbeitszeit. Diese Anliegen und Ideen sollten wo immer möglich mit Entscheidungsträger/innen, Ausbilder/innen, Kolleg/innen und Dozierenden besprochen werden, um konkrete Konzepte und Maßnahmen zu entwickeln, mit dem Ziel die Bedingungen und die Ausbildungssituation im PJ nachhaltig zu verbessern und die Qualifikation der angehenden Ärzt/innen zu fördern.

**Schlüsselwörter.** Humanmedizinstudium, Praktisches Jahr

## **Generative KI vs. traditionelle Recherche in der Arbeitsmedizin: Eine fallbasierte Anwendungsstudie**

Weuthen, Felix<sup>1</sup>, Otte, Nelly<sup>1</sup>, Krabbe, Hanif<sup>2</sup>, Kraus, Thomas<sup>1</sup>, Krabbe, Julia<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Uniklinik RWTH Aachen

<sup>2</sup>Klinik für Gefäßchirurgie, Katholisches Klinikum Bochum, Ruhr-Universität Bochum

<sup>3</sup>Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA)

### **Einleitung**

Generative künstliche Intelligenz (KI) wie Chat-GPT gewinnt im medizinischen Kontext zunehmend an Bedeutung. Obwohl die Anwendung vielversprechend ist, bestehen Herausforderungen und Risiken, insbesondere hinsichtlich der Genauigkeit und Verlässlichkeit der erzeugten Informationen. Das Spektrum dieser Anwendungen, gerade in spezifischen medizinischen Bereichen wie der Arbeitsmedizin, ist dabei noch weitgehend unerforscht. Hier bietet die KI das Potenzial, sowohl die Recherche als auch die klinische Entscheidungsfindung zu verbessern.

### **Methoden**

Für die Studie wurde eine webbasierte Anwendung entwickelt, in welcher Studierende und Ärzt:innen (n=56) drei arbeitsmedizinische Fälle lösen sollten. Diese wurden dazu in zwei Gruppen aufgeteilt: In der ersten Gruppe stand den Proband:innen bei der Falllösung ein integriertes Chat-Fenster basierend auf dem zu der Zeit neuesten Modell GPT-4 zur Verfügung. In der zweiten Gruppe wurden die Proband:innen aufgefordert, ihre bevorzugten Recherchertools zu verwenden („Google“/„Amboss“ etc.).

### **Ergebnisse**

In der Chat-GPT Gruppe konnten Proband:innen spezifische Fragestellung, wie nach potenziellen Gefahrstoffen oder Tätigkeitsfeldern, öfter und besser beantworten. Bei der Nutzung von Chat-GPT wurde eine signifikante Verbesserung der Selbsteinschätzung beobachtet. Die klinische Entscheidungsfindung, wie die Entscheidung zur Berufskrankheitenverdachtsanzeige, erfolgte dagegen signifikant besser durch die Internetrecherche. Bei sehr seltenen Berufskrankheiten der Lunge, z.B. Berylliose, neigte das verwendete GPT-4 Modell zu zahlreichen Falschaussagen.

### **Schlussfolgerung / Diskussion**

Die Fall-basierte Anwendung ermöglicht erste Einschätzungen zu den Effekten generativer KI in der Arbeitsmedizin. Chat-GPT kann eine hilfreiche Ergänzung zur medizinischen Recherche in der Arbeitsmedizin sein, wenn die erworbenen Informationen kritisch geprüft werden. Klinische Entscheidungsfindungen sollten nicht durch die generative KI getroffen werden. Eine bedeutsame Herausforderung stellen Falschaussagen dar, die wahrscheinlich durch gezieltes Training der KI-Modelle im arbeitsmedizinischen Kontext verringert werden könnten.

# Gesundheitszustand und Verkehrsmittelwahl Medizinstudierender auf dem Weg zur Universität

Amanda VOSS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg,  
Erlangen*

ORCID ID: Amanda Voss [0000-0002-0116-343X](https://orcid.org/0000-0002-0116-343X)

**Einleitung:** Die vorgestellte Untersuchung befasst sich mit der Fahrradnutzung von Medizinstudierenden auf ihrem Weg zur Universität und den Gründen, die für oder gegen die Wahl dieses Verkehrsmittels sprechen. Dabei wurden folgende Forschungsfragen behandelt: Welches Verkehrsmittel wird von den Studierenden primär genutzt? Welche Motivationen oder Hindernisse beeinflussen die Nutzung des Fahrrads? Besteht ein Zusammenhang zum Gesundheitszustand?

**Methoden:** Im Rahmen eines universitären Kurses wurde eine Online-Befragung durchgeführt. Die Umfrage umfasste quantitative und qualitative Fragen, die sich auf den Gesundheitszustand, die Verkehrsmittelwahl, die Gründe für oder gegen die Fahrradnutzung sowie potenzielle Verbesserungsmöglichkeiten fokussierten. Es kamen sowohl deskriptive Analysen zur Anwendung als auch eine inhaltsanalytische Auswertung der Freitextantworten.

**Ergebnisse:** Zum Zeitpunkt der Einreichung lagen die Daten von 134 Medizinstudierenden vor. Mehr als die Hälfte der Befragten nutzt das Fahrrad für den Weg zur Universität. Die Entscheidung zugunsten des Fahrrads wird überwiegend durch praktische und ökologische Überlegungen beeinflusst, wie die einfache Handhabung, Kosteneffizienz und Umweltfreundlichkeit. Die hauptsächlichen Gründe gegen eine Fahrradnutzung umfassen schlechtes Wetter sowie eine zu lange oder stark hügelige Strecke. Für Studierende, die kein Fahrrad verwenden, stellt die Streckenlänge ein häufiger Hinderungsgrund dar. Ein Zusammenhang zum Gesundheitszustand zeigte sich bei den bisherigen Auswertungen nicht.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Auch wenn die bisherigen Daten keinen Zusammenhang zum Gesundheitszustand zeigen, sollte die aktive Mobilität auf dem Weg zur Universität weiter gefördert werden. Anreize zur verstärkten Fahrradnutzung könnten in einer Verbesserung der Fahrradinfrastruktur liegen, beispielsweise durch sicherere Radwege oder Abstellmöglichkeiten. Zudem könnten technische Hilfsmittel, wie E-Bikes, eine Lösung für längere oder anspruchsvollere Strecken bieten. Auch das Angebot von besserer Ausrüstung zur Bewältigung von schlechtem Wetter könnte eine positive Auswirkung auf die Nutzung des Fahrrads haben.

**Schlüsselwörter.** Medizinstudierende, Verkehrsmittelwahl, Mobilität, Gesundheitsz

Gefährdung (biologisch, physisch, chemisch)

# AWMF-Leitlinie „Medizinisch klinische Diagnostik bei Schimmelpilzexposition in Innenräumen“ – Update 2023 und Diagnose-Algorithmus

Julia HURRAß<sup>1</sup>, Gerhard A. WIESMÜLLER<sup>1, 2, 3</sup>

<sup>1</sup>*HYGIUM - Zentrum für Hygiene und Umweltmedizin, Köln*

<sup>2</sup>*Labor Dr. Wisplinghoff, Köln*

<sup>3</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen*

ORCID ID: Julia Hurraß [0000-0002-9512-9338](https://orcid.org/0000-0002-9512-9338) ORCID ID: Gerhard A. Wiesmüller [0000-0001-5478-171X](https://orcid.org/0000-0001-5478-171X)

**Einleitung:** Im Jahr 2016 wurde in Deutschland die AWMF-S2k-Leitlinie „Medizinisch klinische Diagnostik bei Schimmelpilzexposition in Innenräumen“ eingeführt. Die Leitlinie basiert auf einem standardisierten Verfahren der AWMF einschließlich einer systematischen Literaturrecherche unter Einbeziehung mehrerer medizinischer Fachrichtungen.

**Methoden:** Da die AWMF zur Aufrechterhaltung einer Leitlinie eine regelmäßige Aktualisierung vorgibt, hat die Expertengruppe eine erneute Literaturrecherche vorgenommen und die Leitlinie aktualisiert. Die neue Medline-Recherche für die aktuelle Version der Leitlinie wurde bis Juni 2022 mit zusätzlichen Suchbegriffen durchgeführt. Die Suchergebnisse wurden durch ein Abstract-Screening und ggf. eine evidenzbasierte Auswertung der Volltexte bewertet und weiter eingegrenzt. Darüber hinaus wurden medizinische Leitlinien zu verwandten Themen berücksichtigt. Seit Oktober 2023 liegt die aktualisierte Leitlinie vor.

Basierend auf dem Update der AWMF-Schimmelpilzleitlinie „Medizinisch klinische Diagnostik bei Schimmelpilzexposition in Innenräumen“ wird die rationale Diagnostik bei Schimmelpilzexposition im Innenraum dargestellt und in einem Diagnose-Algorithmus zusammengefasst.

**Ergebnisse:** Die rationale Diagnostik umfasst unter der Beachtung von Risikofaktoren Anamnese, körperliche Untersuchung und bei Allergieverdacht konventionelle Allergiediagnostik sowie ggf. Provokationstests. Manchmal sind zelluläre Testsysteme indiziert. Bzgl. invasiver Schimmelpilzinfektionen wird auf die spezifischen Leitlinien verwiesen. Hinsichtlich der Mykotoxine gibt es derzeit keine zielführenden und validierten Testverfahren für die klinische Diagnostik. Schimmelpilzmessungen in Innenräumen sind aus medizinischen Gründen selten sinnvoll. Innenraummessungen von MVOC und/oder Mykotoxinen sowie HBM-Untersuchungen auf bestimmte Schimmelpilzbestandteile oder -metabolite haben keine Anwendung in der medizinischen Diagnostik.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Bei sichtbarem Schimmelbefall sollen statt der quantitativen und qualitativen Bestimmung der Schimmelspezies die Ursachen des Befalls geklärt werden, so dass schnell mit der Sanierung begonnen werden kann.

**Schlüsselwörter.** Schimmel, Innenraum, AWMF-Leitlinie, Empfehlungen, Kernaussagen, Diagnose-Algorithmus

# Datengestützte Bestimmung des Wirkungsgrads der Schweißverdunstung zur Beurteilung der Gefährdung bei Arbeit in feucht-heißem Klima

Bernhard Kampmann<sup>a</sup>, Peter Bröde<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Bergische Universität Wuppertal, Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik, Fachgebiet Arbeitswissenschaft, Gaußstraße 20, D-42097 Wuppertal

<sup>b</sup> Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Ardeystraße 67, D-44139 Dortmund

## Kurzfassung

Der als Verhältnis des verdunsteten (nicht-abgetropften) zum produzierten Schweiß berechnete und als Schweißeffizienz bezeichnete Wirkungsgrad der Schweißverdunstung ( $\eta$ ) ist zur Beurteilung von Hitzebeanspruchungen vor allem hinsichtlich einer möglichen Dehydratation von Bedeutung und kann mit großem Aufwand unter Laborbedingungen explizit bestimmt oder mit Wärmebilanzrechnungen abgeschätzt werden. Unser Beitrag stellt einen alternativen datengetriebenen Ansatz vor. Dazu wurde durch Anpassung generalisierter additiver Modelle  $\eta$  über den Erträglichkeitsbereich von Lufttemperatur ( $T_a$ ) und Luftfeuchte (Wasserdampfdruck  $p_a$ ) für 223 dreistündige Klimaexpositionen indirekt bestimmt. Es zeigte sich eine Abnahme von  $\eta$  mit ansteigenden  $T_a$  und  $p_a$ , wobei  $\eta$  für  $T_a > 33$  °C bei großer Feuchte nahe  $p_a = 5$  kPa auf unter 40% sank.

## Schlüsselwörter:

Klimawandel; Hitze; Gefährdungsbeurteilung; Schweißeffizienz.

## Einleitung

Der Klimawandel mit häufigeren extremen Wetterbedingungen erfordert Verfahren zur Gefährdungsbeurteilung bei Arbeit in Hitze, insbesondere bei Tätigkeiten im Freien. Bei Hitze steigt die Schweißproduktion mit zunehmender Lufttemperatur und Luftfeuchte an, wobei in feucht-heißem Klima oft mehr Schweiß produziert wird als verdunsten kann. Der dann abtropfende Teil des Schweißes ist für die Verdunstungskühlung verloren. Dieser Wirkungsgrad der Schweißverdunstung ( $\eta$ ) ist für Modellrechnungen der Thermoregulation zur Beurteilung von Hitzebeanspruchungen von Bedeutung [1, 2].

Man kann  $\eta$  explizit bestimmen, indem man in einer Klimakammer das Gewicht eines Probanden fortlaufend misst, dessen abtropfender Schweiß in einem Paraffinbad aufgefangen wird; die Gewichtszunahme des Paraffinbades samt abgetropftem Schweiß wird ebenfalls kontinuierlich registriert. Bei einer vorgegebenen relativen Feuchtigkeit der Luft wird die Lufttemperatur auf den Wert der sich einstellenden mittleren Hauttemperatur nachgeregelt: so kann man konvektive und radiative Wärmeverluste minimieren. Die Zahl publizierter Beobachtungen ist aufgrund des Messaufwands jedoch gering [3-6] und jeweils auf die vorliegenden Expositionswerte ( $T_a$ ,  $p_a$ ) beschränkt.

## Methoden

### Bestimmung des Wirkungsgrads $\eta$

Die Motivation und das prinzipielle Vorgehen zur indirekten Bestimmung von  $\eta$  wurde bereits zuvor beschrieben [7] und ist in Abbildung 1a-c) für eine Serie von 17 Klimakammerexpositionen eines Probanden illustriert. Die gemessenen Schweißraten (SR) und mittleren Hauttemperaturen ( $T_{sk}$ ) werden dabei abhängig von Lufttemperatur ( $T_a$ ) und -feuchte (Wasserdampfdruck  $p_a$ ) durch Ausgleichskurven beschrieben. Hieraus ergeben sich Linien gleicher Differenzen von ( $T_a - T_{sk}$ ) mit konstanten konvektiven Wärmeverlusten (Abbildung 1a). Unter der Annahme eines thermoregulatorischen Gleichgewichts und konstanter Werte des Brutto-Energieumsatzes (BEU) im untersuchten Parameterbereich beschreibt der Anstieg von SR längs dieser Linien (Abb. 1b) die Rate des abgetropften Schweißes, welche  $\eta$  vermindert. Die wichtige Voraussetzung eines gleichbleibenden BEU im untersuchten Klimabereich ist erfüllt (Abb. 1c). Zur Validierung der Methode wurden die Wirkungsgrade  $\eta$  einer empirischen Einstufung des Feuchtezustandes der Haut gegenübergestellt, sowie der aus den Äquivalenzlinien abgeleitete BEU mit den aus respiratorischen Messungen bestimmten Werten für 16 Versuchsserien verglichen.

### Wirkungsgrad im psychrometrischen Diagramm

Wir haben einen Datenbestand [7] mit Messwerten für mittlere Hauttemperaturen ( $T_{sk}$ ) und Schweißraten (SR) von insgesamt 223 dreistündigen Klimaexpositionen mit 14 jungen, mit Shorts bekleideten, akklimatisierten männlichen Probanden, die den Erträglichkeitsbereich von Lufttemperatur ( $T_a$ , 25–55 °C) und -feuchte (Wasserdampfdruck  $p_a$ , 0,4–5 kPa) bei vorgegebener Arbeitsschwere (Gehen in der Ebene, 4 km/h) und Luftgeschwindigkeit (0,3 m/s) abdecken, für eine indirekte Bestimmung von  $\eta$  verwendet. Hierzu wurden die logarithmierten Schweißraten (SR) abhängig von dem Gradienten zwischen Luft- und Hauttemperatur ( $T_a - T_{sk}$ ) durch Anpassung mehrdimensionaler monotoner Splines mittels generalisierter additiver Modelle beschrieben [8]. Aus der Modellanpassung wurde die Abtropfrate bei gegebenem ( $T_a - T_{sk}$ ) als marginaler Effekt [9] im Vergleich zur Referenz-Schweißrate bei  $p_a = 0$  kPa (angenommene vollständige Schweißverdunstung) ermittelt, woraus sich der Wirkungsgrad  $\eta$  ergab. Dieser wurde wiederum für alle 223 Expositionen und weite Bereiche des psychrometrischen Diagramms abhängig von  $T_a$  und  $p_a$  dargestellt.

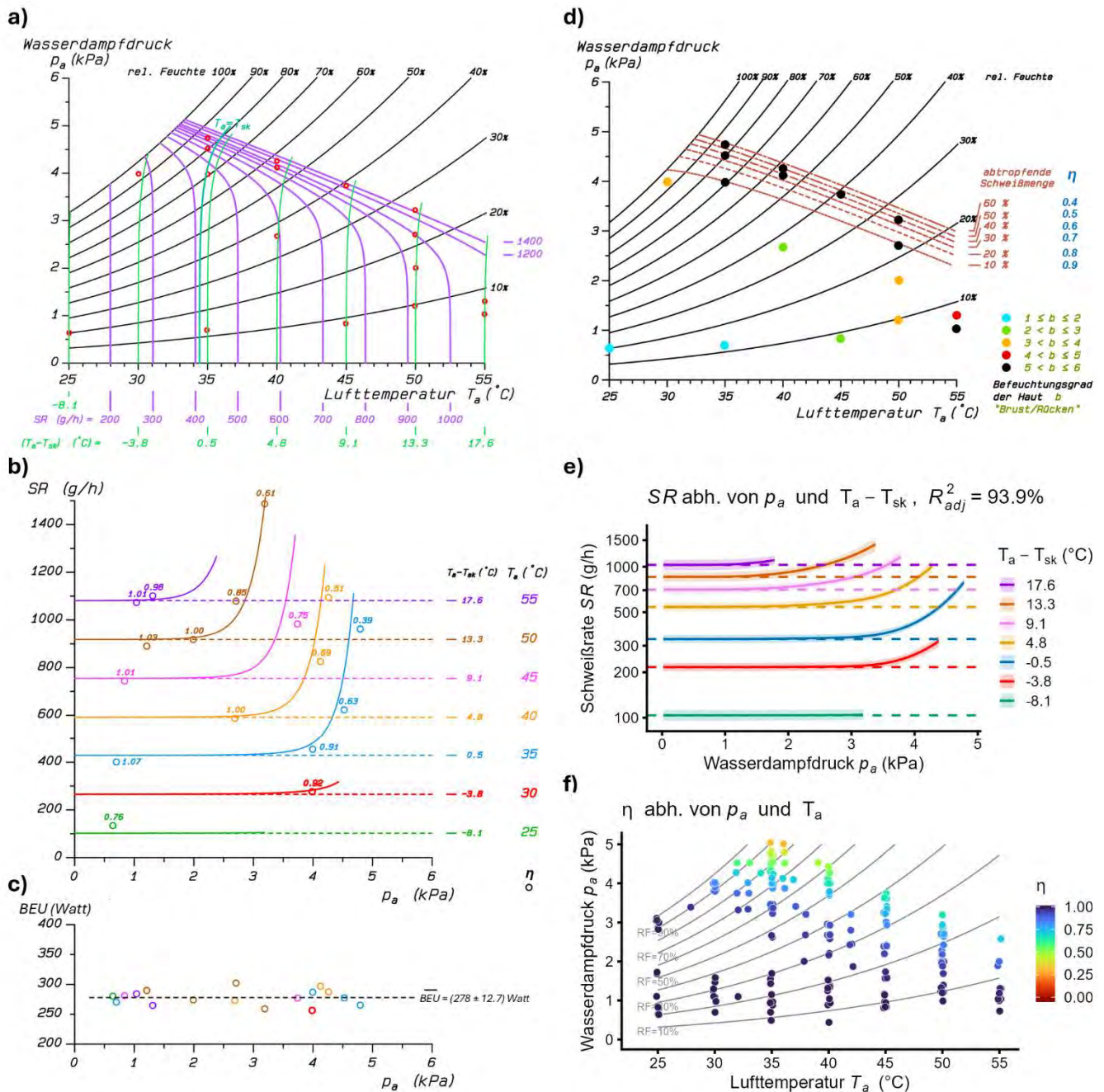


Abbildung 1 – a)-d): Individuelle Messwerte aus 17 Klimaexpositionen eines einzelnen Probanden im psychrometrischen Diagramm abhängig von  $T_a$  und  $p_a$  mit a) den Äquivalenzlinien für den Gradienten zwischen Luft- und Hauttemperatur ( $T_a - T_{sk}$ ) zusammen mit den entsprechenden Äquivalenzlinien für die Schweißrate (SR); b) Schweißrate (SR) in Abhängigkeit vom Wasserdampfdruck ( $p_a$ ) längs Linien ( $T_a - T_{sk}$ ) = const., die für eine vorgegebene Lufttemperatur ( $T_a$ ) bei jeweils  $p_a = 0$  beginnt mit abgeleitetem Wirkungsgrad ( $\eta$ ) für die jeweiligen Messpunkte bei  $T_a$ ; c) Brutto-Energieumsatz (BEU) abhängig von  $p_a$  mit Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung; d) Linien gleicher Abtropfraten bzw. Wirkungsgrade ( $\eta$ ) des Schweißes und Einstufung des Hautzustandes (1: „Fühlt sich trocken an, sieht matt aus“; 2: „Fühlt sich feucht an, sieht nicht glänzend aus“; 3: „Glänzend, noch keine deutlichen Schweißtropfen“; 4: „Deutlich sichtbare Schweißtropfen“; 5: „Herablaufende Schweißtropfen“; 6: „Abtropfen von Schweiß“) für alle Expositionen des Probanden. Der Mittelwert der Einstufungen von Brust und Rücken wurde für die Darstellung gewählt, weil Arme und Beine sich beim Gehen schneller bewegen als die Luftgeschwindigkeit und daher geringere Abtropfraten haben. e)-f): Auswertung der Versuchsserien von 14 Probanden mit 223 Expositionen; e) mittels an den gesamten Datensatz angepasster monotoner Spline-Funktionen durch Wasserdampfdruck ( $p_a$ ) und den Gradienten zwischen Luft- und Hauttemperatur ( $T_a - T_{sk}$ ) vorhergesagte, logarithmisch skalierte Schweißraten (SR) mit 95%-Konfidenzband und nach der Parameteranzahl adjustiertem  $R^2_{adj}$  als Maß der Anpassungsgüte; f) daraus abgeleitete Wirkungsgrade ( $\eta$ ) für alle Expositionen im psychrometrischen Diagramm (RF: rel. Feuchte).

Tabelle 1 – Brutto-Energieumsatz (BEU) aus 16 Versuchsserien mit insgesamt 6 Probanden, abgeleitet aus den Äquivalenzlinien für die Schweißrate (SR) mittels der Verdampfungsenthalpie nach [10] im Vergleich zu den aus den respiratorischen Messungen bestimmten Mittelwerten und Standardabweichungen.

Bestimmung des BEU aus den Äquivalenzlinien					Respiratorische Messung				
Proband	$v_a$ / m/s	akkl / n akkl	SR / g/h	BEU* / W	BEU / W ± Std.-		n	(BEU <sub>resp</sub> - BEU <sub>Aquiv</sub> )	
					Abw.			/ W	/ % <sub>resp</sub>
1	0,3	A	410	276	278 ± 12,7	17	-2	-0,7	
1	1,0	A	414	279	276 ± 9,4	14	3	1,1	
1	2,0	A	378	255	277 ± 14,2	19	-22	-7,9	
1	0,3	N	396	267	278 ± 13,4	24	-11	-4,0	
2	0,3	A	345	232	251 ± 10,5	17	-19	-7,6	
2	1,0	A	364	245	252 ± 9,0	14	-7	-2,8	
2	2,0	A	317	214	247 ± 16,5	20	-33	-13,4	
2	0,3	N	356	240	253 ± 11,4	24	-13	-5,1	
3	0,3	A	359	242	234 ± 21,1	18	8	3,4	
3	0,3	N	359	242	242 ± 11,4	30	0	0,0	
4	0,3	A	347	234	245 ± 10,5	23	-11	-4,5	
4	2,0	A	367	247	242 ± 12,9	24	5	2,1	
5	0,3	A	378	255	243 ± 11,1	16	12	4,9	
5	0,3	N	368	248	248 ± 12,3	20	0	0,0	
6	0,3	A	331	223	221 ± 13,8	17	2	0,9	
6	2,0	A	282	190	208 ± 9,4	24	18	8,7	

\*: Verdampfungsenthalpie  $\Delta H_v = 2426$  kJ/kg (Wasser bei 30 °C);

$v_a$ : Luftgeschwindigkeit;

akkl: Akklimatisationsgrad (A: akklimatisiert, N: nicht-akklimatisiert);

BEU<sub>Aquiv</sub>: Brutto-Energieumsatz aus den Äquivalenzlinien;

BEU<sub>resp</sub>: Brutto-Energieumsatz aus respiratorischen Messungen;

%<sub>resp</sub>: Prozentuale Abweichung relativ zu BEU<sub>resp</sub>

## Ergebnisse

### Methodische Gesichtspunkte

Bei ausgeglichener Wärmebilanz und  $T_a = T_{sk}$  - d.h. in Abwesenheit von konvektiver und radiativer Wärmeabgabe - wich der mit dem Verfahren geschätzte Wärmeverlust durch Schweißverdunstung nur unwesentlich von der gemessenen körpereigenen Wärmeproduktion ab. Es ergab sich für  $p_a = 0$  kPa in Abb. 1a), dass eine Verdunstungsrate von 410 g/h die metabolische Wärmeproduktion kompensiert. Die Annahme einer Verdunstungswärme von Schweiß von 2426 J/g [10] führt zu einer Verdunstungskühlung von 276 W, was sehr gut mit dem Mittelwert des Brutto-Energieumsatzes als Maß der körpereigenen Wärmeproduktion von  $\overline{BEU} = 278 \pm 13$  W in Abb. 1c) übereinstimmt, der indirekt aus Messungen der Atemgase ermittelt wurde.

Wie Tabelle 1 belegt, beschränkte sich diese gute Übereinstimmung nicht auf den oben geschilderten Einzelfall,

sondern bestätigte sich auch in weiteren Versuchsserien mit verschiedenen Probanden [7] bei unterschiedlichen Bedingungen für die Luftgeschwindigkeit ( $v_a$ ) oder den Akklimatisationsgrad (A: akklimatisiert; N: nicht-akklimatisiert).

Die Annahme, dass für  $T_a = T_{sk}$  ( $\approx 35$  °C) bei  $p_a = 0$  kPa noch kein Schweiß abtropft, ist laut Abbildung 1d) gut erfüllt und trifft ebenfalls in Abb. 1b) bei Werten von  $|T_a - T_{sk}| > 0$  °C für  $p_a = 0$  kPa bis oberhalb  $T_a \approx 50$  °C zu. Abb. 1d) zeigt beispielhaft für einen Probanden, dass oberhalb errechneter Abtropfraten von 20 % ( $\eta=0.8$ ) der höchste Befeuchtungsgrad gehäuft auftrat, was unseren Ansatz zusätzlich stützt.

### Wirkungsgrad im psychrometrischen Diagramm

Abb. 1e) belegt eine sehr gute Vorhersage ( $R_{adj}^2=0.94$ ) der Schweißproduktion durch den Wasserdampfdruck  $p_a$  und den Gradienten zwischen Luft- und Hauttemperatur für den gesamten Datensatz in Übereinstimmung mit der Individualbeobachtung in Abb. 1b).

Hinsichtlich des in Abb. 1f) dargestellten Einflusses der Umgebungsbedingungen nahm  $\eta$  für  $T_a > 28$  °C mit zunehmender Feuchte ab und sank für  $T_a > 33$  °C bei großer Feuchte nahe  $p_a = 5$  kPa auf unter 40%.

## Diskussion

Unsere Beobachtungen eines mit steigender Lufttemperatur und -feuchte abnehmenden Wirkungsgrads der Schweißverdunstung bestätigen die punktuellen, lediglich für definierte Klimabedingungen erhaltenen Befunde aus den eingangs geschilderten aufwändigen experimentellen Verfahren [3-6].

Insbesondere wird so die Eignung unserer Methode zur Bestimmung von  $\eta$  in weiten Bereichen des psychrometrischen Diagramms bestätigt, was für Modellrechnungen [2] hinsichtlich des wichtigen Zusammenhangs zwischen dem Wirkungsgrad der Schweißverdunstung  $\eta$  und der erforderlichen Schweißrate von Bedeutung ist.

## Schlussfolgerung

Die hier vorgestellte Methode erscheint geeignet zur Bestimmung von  $\eta$  in weiten Bereichen des psychrometrischen Diagramms. Diese Methode soll in weiteren Studien angewendet werden, z.B. zur Wirkung erhöhter Luftgeschwindigkeit [7] oder Akklimatisation [12].

Ein wesentlicher Gesichtspunkt bei der Auswertung unserer Daten ist, dass bei feucht-heißen Klimabelastung sich die Schweißrate durch Hidromeiosis für die vorgegebene Laufbandarbeit [11] nach Überschreitung eines Maximums nach etwa zwei Stunden reduziert, so dass sich  $\eta$  dann entsprechend vergrößert. Dies kann bei der Auswertung kürzerer Expositionszeiten nicht erfasst werden.

Darüber hinaus ist die Modellierung von  $\eta$  als Funktion von Lufttemperatur und -feuchte zur einfachen Verwendung in Modellen der Thermoregulation [2] geplant. In diesem Zusammenhang wird die Bestimmung von  $\eta$  für vollständig bekleidete Personen relevant [13], die mit dem vorhandenen Datenbestand [11, 14] realisierbar erscheint.

## Referenzen

- [1] Malchaire, J.; Piette, A.; Kampmann, B.; Mehnert, P.; Gebhardt, H.; Havenith, G.; den Hartog, E.A.; Holmér, I.; Parsons, K.; Alfano, G., et al. Development and validation of the predicted heat strain model. *Ann Occup Hyg* 2001, 45, 123-135.
- [2] DIN EN ISO 7933. Ergonomie der thermischen Umgebung - Analytische Bestimmung und Interpretation der Wärmebelastung durch Berechnung der vorhergesagten Wärmebeanspruchung (ISO 7933:2023); Deutsche Fassung EN ISO 7933:2023; Beuth Verlag: Berlin, 2024.

- [3] Alber-Wallerström, B.; Holmér, I. Efficiency of sweat evaporation in unacclimatized man working in a hot humid environment. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* 1985, 54, 480-487.
- [4] Candas, V.; Libert, J.P.; Vogt, J.J. Influence of air velocity and heat acclimation on human skin wettedness and sweating efficiency. *Journal of Applied Physiology* 1979, 47, 1194-1200.
- [5] Candas, V.; Libert, J.P.; Vogt, J.J. Human skin wettedness and evaporative efficiency of sweating. *Journal of Applied Physiology* 1979, 46, 522-528.
- [6] Lei, T.-H.; Fujiwara, M.; Gerrett, N.; Amano, T.; Mündel, T.; Inoue, Y.; Okushima, D.; Nishiyasu, T.; Kondo, N. The effect of seasonal acclimatization on whole body heat loss response during exercise in a hot humid environment with different air velocity. *Journal of Applied Physiology* 2021, 131, 520-531.
- [7] Kampmann, B. Zur Physiologie der Arbeit in warmem Klima. Ergebnisse aus Laboruntersuchungen und aus Feldstudien im Steinkohlenbergbau. Habilitation Thesis, Bergische Universität Wuppertal, Wuppertal, 2000.
- [8] Pya, N.; Wood, S.N. Shape constrained additive models. *Statistics and Computing* 2015, 25, 543-559.
- [9] Arel-Bundock, V.; Greifer, N.; Heiss, A. How to Interpret Statistical Models Using marginaleffects for R and Python. *Journal of Statistical Software* 2024, 111, 1-32.
- [10] Wenger, C.B. Heat of evaporation of sweat: thermodynamic considerations. *Journal of Applied Physiology* 1972, 32, 456-459.
- [11] Kampmann, B.; Bröde, P. Do one-hour exposures provide a valid assessment of physiological heat strain? *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft* 2022, 76, 105-117.
- [12] Kampmann, B.; Bröde, P. Heat Acclimation Does Not Modify Q10 and Thermal Cardiac Reactivity. *Frontiers in Physiology* 2019, 10, 1524.
- [13] Kuwabara, K.; Hamada, Y.; Kubota, H. Analysis of sweating efficiency and its effects on the heat strain alleviation of clothed subjects. *Physiological Reports* 2021, 9, e14694.
- [14] Ilmarinen, R. Einflüsse verschiedener Bekleidung auf einige physiologische Größen des Menschen bei Körperarbeit in unterschiedlich erhöhter Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit. PhD Thesis, Deutsche Sporthochschule Köln, Köln, 1978.

## Erklärung

Die Autoren bestätigen, dass keinerlei Interessenskonflikt vorliegt.

## Korrespondenz-Adresse

Prof. Dr. Bernhard Kampmann, Bergische Universität Wuppertal, Fakultät für Maschinenbau und Sicherheitstechnik, Fachgebiet Arbeitswissenschaft, Gaußstraße 20, D-42097 Wuppertal

# Zusammenhang von beruflicher Quarzfeinstaubexposition und ausgewählten Todesursachen – Ergebnisse der Wismut Uranbergarbeiter-Kohortenstudie

Tonia LUDWIG<sup>1</sup>, Michaela KREUZER<sup>1</sup>, Peter SCHOLZ-KREISEL<sup>1</sup>, Nora FENSKE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Bundesamt für Strahlenschutz, München (Neuherberg)*

ORCID ID: Tonia Ludwig [0009-0008-4093-0217](https://orcid.org/0009-0008-4093-0217) ORCID ID: Michaela Kreuzer [0009-0002-3835-3197](https://orcid.org/0009-0002-3835-3197)

ORCID ID: Peter Scholz-Kreisel [0000-0002-2838-6465](https://orcid.org/0000-0002-2838-6465) ORCID ID: Nora Fenske [0009-0005-5127-4778](https://orcid.org/0009-0005-5127-4778)

**Ziele:** Diese Studie untersucht den Zusammenhang zwischen einer beruflichen Exposition gegenüber alveolengängigem kristallinem Quarzfeinstaub und der Mortalität an ausgewählten anderen Erkrankungen als Lungenkrebs in der Wismut Uranbergarbeiter-Kohortenstudie.

**Methoden:** Unsere Analyse umfasst 58.680 ehemalige männliche Beschäftigte aus dem Uranbergbau, die neben Strahlung in den frühen Betriebsjahren zum Teil sehr hohen Quarzfeinstaubkonzentrationen ausgesetzt waren. Untersucht wurde die Sterblichkeit an „Silikose oder anderen Pneumokoniosen“ und weiteren potenziell quarzfeinstaubbezogenen Todesursachen ausgenommen Lungenkrebs. Mittels interner Poisson-Regression wurde das Excess Relative Risk (ERR) pro kumulativer Quarzfeinstaubexposition in mg/m<sup>3</sup>-Jahren (Staubjahren) in einem linearen Modell (außer für Silikosen) geschätzt. Für berufliche Strahlenexposition wurde adjustiert.

**Ergebnisse:** Die Sterblichkeit an „Silikosen oder andere Pneumokoniosen“ (n=1.063) steigt mit steigender Quarzfeinstaubexposition deutlich beginnend bei 3 Staubjahren an und es ist eine statistisch signifikante Risikoverdopplung bei 6 Staubjahren (ERR bei 6 Staubjahren = 1,08, 95%-Konfidenzintervall (KI) [0,06; 2,04]) zu beobachten. Bezüglich „Nicht-maligne Atemwegserkrankungen ohne „Silikose oder andere Pneumokoniosen““ (n=1.935) wurde ein statistisch signifikantes ERR von 0,12 pro 10 Staubjahre (95% KI [0,03; 0,21]) beobachtet, welches auf die Gruppe der COPD zurückzuführen war. Auffällige, wenn auch nicht statistisch signifikante ERR-Schätzer wurden für „Glomeruläre Nierenerkrankungen“ (6,37 95%-KI [-6,48; 19,22], n=40) und eine Untergruppe von idiopathischen Lungenfibrosen (0,74 95%-KI [-0,44; 1,92], n=67) beobachtet. Andere untersuchte Todesursachen („Alle Krebserkrankungen ohne Lungenkrebs“ oder „Krankheiten des Kreislaufsystems“) zeigten keinen Zusammenhang mit Quarzfeinstaubexposition.

**Schlussfolgerung:** Die Ergebnisse bestätigen, dass Silikosen das bedeutendste Gesundheitsrisiko nach einer Quarzfeinstaubexposition darstellen und deuten darauf hin, dass es auch Zusammenhänge mit anderen Erkrankungen gibt.

**Schlüsselwörter.** Quarzfeinstaub, Silikose, andere Todesursachen als Lungenkrebs, Uranbergbau

# Einflussgrößen der Exposition beim Schweißrauch – Experiment versus Praxis

Anne LOTZ<sup>1</sup>, Martin LEHNERT<sup>1</sup>, Saskia SCHLATTER<sup>2</sup>, Wolfgang ZSCHIESCHE<sup>1</sup>, Thomas VON DER HEYDEN<sup>2</sup>, Rainer VAN GELDER<sup>2</sup>, Dirk TAEGER<sup>1</sup>, Thomas BEHRENS<sup>1</sup>, Katrin PITZKE<sup>2</sup>, Thomas BRÜNING<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*

<sup>2</sup>*Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin*  
ORCID ID: Anne Lotz [0000-0002-8715-0743](https://orcid.org/0000-0002-8715-0743) ORCID ID: Martin Lehnert [0000-0003-2828-0430](https://orcid.org/0000-0003-2828-0430) ORCID ID: Wolfgang Zschiesche [0000-0001-9568-7148](https://orcid.org/0000-0001-9568-7148) ORCID ID: Dirk Taeger [0000-0002-5340-558](https://orcid.org/0000-0002-5340-558)

Hintergrund: Beim Metall-Aktivgasschweißen (MAG) und Metall-Inertgasschweißen (MIG) von Stählen sind Schweißer gegenüber neurotoxischem Mangan und gegebenenfalls auch gegenüber kanzerogenen Gefahrstoffen (Chrom-VI-Verbindungen, Nickeloxid) exponiert. Die individuelle Exposition hängt dabei von verschiedenen Randbedingungen am Arbeitsplatz ab. In diesem Beitrag wird der Einfluss dieser Randbedingungen bei Werkstattversuchen und an realen Arbeitsplätzen quantifiziert und miteinander verglichen.

Methoden: In der InterWeld-Pilotstudie wurden 40 MAG/MIG-Schweißversuche unter standardisierten Bedingungen an einem Musterteil durchgeführt (Experiment). In den Feldstudien WELDOX I und II wurden 95 reale MAG/MIG-Schweißarbeitsplätze charakterisiert (Praxis). Die Exposition gegenüber alveolengängigem Schweißrauch (SrA) und Mangan in der alveolengängigen Fraktion (MnA) wurde über personengetragene Luftmessungen im Atembereich des Schweißers erhoben. Die Daten wurden mittels Bayes'scher Modelle analysiert, um die Effekte der Randbedingungen am Arbeitsplatz auf die Exposition zu ermitteln.

Ergebnisse: Eine lokale Erfassung des Schweißrauchs senkte die Exposition gegenüber SrA um 81% im Experiment und um 66% in der Praxis. Für MnA lag die Minderung bei 89% im Experiment und bei 73% in der Praxis. Das Schweißen dickerer Bleche ( $\geq 10\text{mm}$  vs.  $< 10\text{mm}$ ) erhöhte die Exposition gegenüber SrA um den Faktor 4,0 im Experiment und um 1,29 in der Praxis; für MnA wurden vergleichbare Ergebnisse beobachtet (Experiment 4,5; Praxis 1,3). Bei Verwendung von hochlegiertem Stahl wurden in Experiment und Praxis etwas niedrigere Expositionen gegenüber SrA und MnA beobachtet als bei Baustahl.

Schlussfolgerungen: Sowohl im Experiment als auch in der Praxis konnten Effekte der Schweißraucherfassung, der Blechdicke und des verwendeten Werkstoffs auf die Exposition von SrA und MnA festgestellt werden. Im Experiment waren die beobachteten Effekte jedoch stärker, da an realen Arbeitsplätzen zusätzliche Faktoren die Expositionshöhe beeinflussen können. Um diese Randbedingungen besser zu charakterisieren, müssen diese bei Messungen der Exposition systematisch und umfassend dokumentiert werden. Die Ergebnisse dieser und weiterer Auswertungen können Betriebe bei der Entwicklung geeigneter Interventionsmaßnahmen und der Umsetzung eines Schweißrauchminderungsplans unterstützen.

**Schlüsselwörter.** Metall-Aktivgasschweißen, Metall-Intergasschweißen, Schweißrauchminderung

# Atemwegsbeschwerden bei der Herstellung von Hundefutter - Fallbericht mit Identifizierung des Auslösers auf molekularer Ebene

Ingrid SANDER<sup>1</sup>, Kerstin BELTING<sup>1</sup>, Sabine KESPOHL<sup>1</sup>, Silke MARYSKA<sup>1</sup>, Christina CZIBOR<sup>1</sup>, Ursula MEURER<sup>1</sup>, Christian EISENHAWER<sup>1</sup>, Monika RAULF<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*  
ORCID ID: Ingrid Sander [0000-0002-5014-4112](https://orcid.org/0000-0002-5014-4112) ORCID ID: Sabine Kespohl [0000-0001-7571-1323](https://orcid.org/0000-0001-7571-1323) ORCID ID: Monika Raulf [0000-0001-6315-120X](https://orcid.org/0000-0001-6315-120X)

**Einleitung:** In einem Unternehmen zur Herstellung von Hundekauknochen entwickelte eine Beschäftigte Atemwegsbeschwerden bei der Verpackung der Produkte in der Herstellungshalle. Sensibilisierungen gegen häufige Umweltallergene lagen nicht vor. Bei der Begutachtung sollten mögliche berufsbezogene Ursachen für die Beschwerden aufgeklärt werden.

**Methoden:** Da für diesen Fall kein Arbeitsplatz-relevantes kommerzielles Testmaterial zur Verfügung stand, wurden Proben vom Arbeitsplatz beschafft und für die weitere allergologische Testung aufbereitet. Drei verschiedene Produkte von Hundekauknochen wurden zerkleinert und Extrakte für Prickhauttests und als Kopplungsmaterial für eine spezifische IgE (sIgE) Bestimmung im ImmunoCAP System hergestellt. Im späteren Verlauf kamen für die in vitro Diagnostik Extrakte aus neun pulverförmigen Ausgangsstoffen der Hundekauknochen hinzu. Mit Proteinbestimmung, SDS-PAGE und Immunoblots mit Serum der Patientin wurden allergene Komponenten charakterisiert und identifiziert. Diese wurden aus einem Coomassie gefärbten Gel ausgeschnitten und mittels Massenfingerprint bekannten Sequenzen einer passenden Proteindatenbank zugeordnet.

**Ergebnisse:** Im Prickhauttest zeigte sich eine Sensibilisierung auf zwei der Hundekauknochenextrakte, die sich für einen Extrakt auch im sIgE-Test bestätigte (0,95 kU<sub>A</sub>/L, CAP-Klasse 2). Von den neun Ausgangsstoffen enthielten Gerstenmalz, Joghurtpulver, Hefe, Hühnerknochenmehl, Kartoffel- und Flohsamenschalenmehl ausreichende Proteinmengen für die Herstellung von IgE-Diagnostika. Lediglich der sIgE-Test auf Flohsamenschalen war positiv (62,7 kU<sub>A</sub>/L, CAP-Klasse 5). Der Test mit kommerziellen Flohsamenschalen (k72) lag deutlich niedriger (2,91 kU<sub>A</sub>/L, CAP-Klasse 2). Im Massenfingerprint der per Immunoblot identifizierten Allergenbanden des Flohsamenpräparates wurden zahlreiche Übereinstimmungen mit 11S-Globulinen gefunden.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Es wurde eine Anerkennung einer Berufserkrankung (BK4301) empfohlen. Flohsamenschalen sind als Allergen vielfach dokumentiert, allerdings gelang erstmalig im vorliegenden Fall mit Exposition bei der Tiernahrungsherstellung die Identifizierung auslösender Komponenten auf molekularer Ebene.

**Schlüsselwörter.** Allergie, Immunoblot, Spezifisches IgE

COVID plus

# Erfahrungen mit Risikoreduzierungsmaßnahmen und Handlungsanweisungen in der Coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19) “Pandemie auf dem Segelschulschiff „Alexander von Humboldt II

Axel HAHN<sup>1</sup>, Raik SCHÄFER<sup>2</sup>, Jürgen HINRICHS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin*

<sup>2</sup>*Zentrale Notaufnahme, Bundeswehrkrankenhaus Hamburg, Hamburg*

<sup>3</sup>*Deutsche Stiftung Sail Training, Bremerhaven*

Die Dreimastbark „Alexander von Humboldt II (AvHII)“ erfüllt als 2011 erbautes ziviles Segelschul- und Ausbildungsschiff hohe gesetzlichen Standards im technischen, maritimen und auch schiffsärztlichen Bereich. Die COVID-19 (Pandemie hatte beträchtliche Auswirkungen auf den Betrieb und den Ausbildungsbetrieb der AvHII. Seit Anfang März 2020 wurde eine spezielle COVID-19 Risikobewertung (COV19RISK) mit speziellen Standards und Instrumente zur Einschätzung der Infektionsgefährdungssituation der Mannschaft und Trainees entwickelt und laufend an die wissenschaftlichen Erkenntnisse aus der CO19 Pandemie angepasst. Im Rahmen dieses Sicherheitskonzeptes wurde der Schiffsbetrieb ununterbrochen weitergeführt und hat nachweislich zu einer hohen Sicherheit an Bord geführt.

Methode/Maßnahmen: 1. Das Schiff wurde zum „als in sich geschlossener Bereich“ erklärt, in dem sich nur medizinisch überprüfte/befugte Personen innerhalb einer 14-tägigen „Reisequarantänezeit“ aufhalten durften. Landgänge waren unterbunden. 2. Die Anreise zum Schiff wurde aus Sicherheitsgründen nur im PKW/Kleinbus erlaubt. 3. Das Boarding aller Teilnehmer wurde einer maximalen Testung unterzogen. COV19RISK-Schritte: 1. Pre-Boarding 3 Tage vor Boarding: Standardbefragung (COV19 Fragebogen), klinische Einschätzung und vorläufige Törmerlaubnis durch den verantwortlichen Schiffsarzt (Doc), 2. Boarding: Frühmorgens erneute COV19-Validierung (Fragebogen/klinische Einschätzung), Körpertemperaturmessung und anschließende PCR-Testung im Einbahnstraßensystem vor Anbordgehen durch den Doc. Ein Boarding/Bordbetrieb wurde nur aktuell negativ getesteten Teilnehmern gestattet. 3. Bordbetrieb: Für 3 Tage bestand unter Deck Maskenpflicht mit besonderen Auflagen. Am 4.Tag wurden alle Teilnehmer mit einer Körpertemperaturmessung untersucht. Ergab sich daraus kein COV19 Verdacht wurden Maskenpflicht bzw. Beschränkungen an Bord vollständig aufgehoben. 4. Törnende: Lagen während der 14-tägigen Reise keine Hinweise auf ein COV19 Risiko vor, wurden alle Teilnehmer am vorletzten Tag mit Körpertemperaturmessung enduntersucht. Bei weiterhin negativen Befunden wurde das Schiff „COVID-19 frei“ erklärt und speziellen Anforderungen der Hafenbehörden Folge geleistet.

Ergebnisse: Auf Grund der COVID-19 Risikobewertung, den 14-tägigen Reisen und Transatlantikreisen im Quarantänemodus und einer ständigen Verfügbarkeit von Schiffsärzten konnte das Schiff sicher durch die Pandemiezeit geführt werden.

**Schlüsselwörter.** SARS-CoV-2-Pandemie, Krisenmanagement

# COVID-19 bei Beschäftigten in Gesundheits- und Sozialberufen - Drei Jahre Follow-up

Claudia PETERS<sup>1</sup>, Peter KOCH<sup>1</sup>, Madeleine DULON<sup>2</sup>, Anja SCHABLON<sup>1</sup>, Albert NIENHAUS<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>*Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg*

<sup>2</sup>*Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Hamburg*

ORCiD ID: Claudia Peters [cl-peters@gmx.de](mailto:cl-peters@gmx.de) ORCiD ID: Peter Koch [0000-0003-2865-9483](https://orcid.org/0000-0003-2865-9483) ORCiD ID:

Madeleine Dulon [cl-peters@gmx.de](mailto:cl-peters@gmx.de) ORCiD ID: Albert Nienhaus [0000-0003-1881-7302](https://orcid.org/0000-0003-1881-7302)

## Einleitung

COVID-19 ist eine Multiorganerkrankung und kann zu einem Post-COVID-Syndrom mit langanhaltenden gesundheitlichen Einschränkungen führen. Insbesondere Beschäftigte im Gesundheits- und Sozialdienst waren während der Pandemie einem erhöhten Infektionsrisiko durch SARS-CoV-2 ausgesetzt. Wie sich die Situation bei frühzeitig in der Pandemie Erkrankten über die Zeit entwickelt hat und welchen Einfluss die Langzeitfolgen von COVID-19 auch auf die Lebensqualität haben, war Ziel einer Kohortenstudie.

## Methoden

Versicherte der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) mit einer beruflich bedingten COVID-19-Infektion im Jahr 2020 wurden über drei Jahre befragt. Neben demografischen und berufsbezogenen Daten wurden Angaben zur akuten Erkrankung, zu persistierenden Symptomen sowie zum Gesundheitszustand und zur Arbeitsfähigkeit erhoben. Zur Darstellung des Genesungsverlaufs wurden Kaplan-Meier-Kurven erstellt. In weiteren Analysen wurden Faktoren untersucht, die den Post-COVID Verlauf beeinflussen und Auswirkungen auf die psychischen und physischen Aspekte der gesundheitsbezogenen Lebensqualität haben.

## Ergebnisse

An der Baseline-Erhebung nahmen 2053 Versicherte teil, an allen Befragungen insgesamt 834. Die Mehrheit der Befragten war weiblich, das Durchschnittsalter lag bei 50 Jahren und 60% übten eine Pflegetätigkeit aus. Der Anteil der persistierenden Symptome ist von 76 auf 68% im Jahr 2023 zurückgegangen. Am häufigsten wurden Müdigkeit/Erschöpfung, Konzentrations- und Gedächtnisprobleme sowie Kurzatmigkeit berichtet. Die Arbeitsfähigkeit und der Gesundheitszustand wurden seit der Infektion als deutlich schlechter eingeschätzt als vor der COVID-19-Infektion. Einflussfaktoren für persistierende Symptome und die Lebensqualität waren weibliches Geschlecht, höheres Alter, Anzahl der Vorerkrankungen und schweren Akutsymptome. Im Vergleich zu anderen Berufen zeigte die ärztliche Tätigkeit einen protektiven Effekt.

## Fazit

Der Anteil der Beschäftigten in Gesundheits- und Sozialberufen mit Langzeitfolgen von COVID-19 ist in unserer Studie hoch, auch wenn im Verlauf ein leichter Rückgang erkennbar ist. Die Betroffenen berichten weiterhin über Einschränkungen bei Gesundheitszustand und Arbeitsfähigkeit sowie über Auswirkungen auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität.

# Längsschnittstudie zu Post-COVID und Immunsystem –Serummarker und Symptome

Verena LIEBERS<sup>1</sup>, Gerda BOROWITZKI<sup>1</sup>, Maria DÜSER<sup>1</sup>, Heike STUBEL<sup>1</sup>, Claudia LITZENBERGER<sup>1</sup>, Sebastian REUTER<sup>2</sup>, Jonas RASPE<sup>3</sup>, Simon WEIDHAAS<sup>1</sup>, Silvia CAPELLINO<sup>4</sup>, Maren CLAUS<sup>4</sup>, Carsten WATZL<sup>4</sup>, Thomas BRÜNING<sup>5</sup>, Monika RAULF<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*

<sup>2</sup>*Universitätsmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Mainz*

<sup>3</sup>*Klinik für Pneumologie, Ruhrlandklinik - Universitätsmedizin Essen, Essen*

<sup>4</sup>*Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), Dortmund*

<sup>5</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*

ORCID ID: [Monika Raulf 0000-0001-6315-120X](https://orcid.org/0000-0001-6315-120X)

**Einleitung:** Das „Post-COVID-Syndrom“ (PCS) häuft sich auch unter den Beschäftigten im Gesundheitswesen, bei denen durch eine Covid-19-Erkrankung eine BK 3101 anerkannt wurde. Über Zusammenhänge zwischen PCS und dem Immunstatus liegen bislang nur wenige Erkenntnisse vor. Im Rahmen einer Längsschnittstudie wurde Serum von 71 Beschäftigten aus dem Gesundheitswesen nach einer COVID-19 Erkrankung hinsichtlich verschiedener Immunparameter untersucht (U1). Für 45 aus dieser Gruppe erfolgten zwei Nachuntersuchungen nach sechs (U2) und 12 Monaten (U3).

**Methoden:** Anhand eines Fragebogens erfolgte bei den Teilnehmenden ein Symptomcheck. Im Serum wurden u.a. Serum Amyloid A (SAA), C-reaktives Protein (CRP) sowie 13 neuroinflammatorische Marker (=NIF) mittels Multiplexverfahren bestimmt. Als Kontrollen dienten Seren von COVID-19- Genesenen ohne anhaltende Beschwerden (n = 52) und von Personen, die nie mit SARS-CoV-2 Kontakt hatten (n= 34).

**Ergebnisse:** Die SAA-Konzentration im Serum der PCS-Probanden lag signifikant höher als in den beiden Kontrollgruppen, waren aber klinisch unauffällig. Der Median der SAA-Konzentration wurde als Marker genutzt, um die PCS-Seren in eine „SAA low“ und eine „SAA high“ Gruppe einzuteilen. Probanden der „SAA high“ Gruppe hatten einen signifikant höheren BMI, mehr Neutrophile im Blut, höhere CRP-Werte, nannten mehr Symptome und unterschieden sich im Zytokinspektrum von der „SAA low“ Gruppe. Im Längsschnitt manifestierten sich in beiden Gruppen signifikante Veränderungen der untersuchten Parameter. Die Anzahl der genannten Symptome nahm insgesamt ab, vor allem in der „SAA low“-Gruppe. Für alle NIF-Marker fanden sich ebenfalls signifikante Änderungen von U1 bis U3. Für die Zytokine MCP-1 und TGFβ ließ sich nicht nur eine Veränderung im Längsschnitt und ein signifikanter Unterschied zu den Kontrollen, sondern auch zwischen der SAA low und SAA high Gruppe nachweisen.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich die Konzentration von Immunmarkern im Blut von Beschäftigten aus dem Gesundheitswesen mit einer PCS signifikant von Kontrollprobanden unterscheidet. Aber auch innerhalb der Erkrankten lassen sich anhand serologischer Parameter wie SAA, möglicherweise relevante Untergruppen differenzieren.

**Schlüsselwörter.** #post-covid #biomarker #Immunsystem #SARS-Co-V-2

# Quantifizierung der humanen Aerosolemission

Carl FIRLE<sup>1</sup>, Asmus MEYER-PLATH<sup>1</sup>, Peter KUJATH<sup>1</sup>, Dierk-Christoph PÖTHER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin*

ORCID ID: Carl Firle [0000-0003-3233-178X](https://orcid.org/0000-0003-3233-178X) ORCID ID: Asmus Meyer-Plath [0000-0001-9037-7706](https://orcid.org/0000-0001-9037-7706) ORCID ID: Dierk-Christoph Pöther [0000-0001-7000-3520](https://orcid.org/0000-0001-7000-3520)

Im Rahmen der SARS-CoV-2-Pandemie zeigte sich, welche hohe Relevanz luftübertragene Infektionen im alltäglichen, aber auch im arbeitsmedizinischen Kontext haben. In einer vorangehenden Studie konnten wir zeigen, dass die Aerosolemission beim Blasinstrumentalspiel nicht vom Instrument, sondern von individuellen, physiologischen Faktoren abhängt (<https://doi.org/10.1038/s41598-022-12529-2>). Extrakorporale Bestandteile trugen folglich nicht zur Aerosolgenerierung und damit zum Infektionsgeschehen bei, was durch die bereits bestehende *Bronchiole Fluid Film Burst* Theorie gestützt wird.

Um die Entstehung der menschlichen Aerosolpartikel in Abhängigkeit physiologischer Parameter besser zu verstehen, führten wir von November 2022 bis Juli 2023 eine Studie zur Quantifizierung der humanen Aerosolemission durch. Hierbei untersuchten wir an 30 gesunden Proband:innen die Aerosolausscheidung in Abhängigkeit von Atemvolumen und Inspirationszeit. Das für Forschungszwecke zugelassene Messinstrument *PExA* (Particles of Exhaled Air) detektierte die Gesamtzahl an ausgeatmeten Partikeln pro Atemzug.

Die Ergebnisse zeigen, dass eine Zunahme des Atemvolumens zu einer signifikanten, exponentiellen Zunahme der Aerosolausscheidung führt, was besonders ab Volumina > 1 Liter gilt. Bereits ab einem Atemvolumen von 3-4 Liter werden maximale Aerosolausscheidungen um  $10^5$  Partikel erreicht, die sich auch bei weiterer Zunahme des Atemvolumens nicht mehr steigern. Neben dem Atemvolumen als Hauptfaktor zeigte sich die Inspirationszeit als signifikanter Faktor für die Entstehung von Aerosolpartikeln: eine Verkürzung der Inspirationszeit steigerte die Partikelemission besonders bei höheren Volumina ab 2 Liter. Relevante Unterschiede in der Aerosolausscheidung bezüglich Geschlecht, Körpergröße, Körpergewicht und Lungenfunktionswerten einschließlich Alveolarvolumen konnten nicht gefunden werden.

Die Ergebnisse zeigen, dass Aktivitäten mit hohem Atemminutenvolumen zu hoher Partikelemission beim Menschen führen und unterstützen die Theorie des *Bronchiole Fluid Film Bursts*. Anhand der Ergebnisse kann zukünftig mittels atemphysiologischer Parameter eine geschätzte Partikelemission ermittelt werden. Tätigkeiten mit hoher physischer Belastung, wie schwere körperliche Arbeit, oder mit hoher Atemaktivität (Singen, Blasinstrumentalspiel) haben einen besonderen Bedarf an Schutzmaßnahmen zur Verminderung aerogener Infektionen.

**Schlüsselwörter.** humane Aerosole, Atemphysiologie, aerogene Übertragung, humane Partikel, Infektionsschutz

# Einfluss von Atemschutzmasken auf kardiopulmonale und maskenklimatische Parameter bei Kindern und Jugendlichen während des Schulunterrichts

Eike Maximilian MAREK<sup>1</sup>, Adriana TALARICO<sup>2</sup>, Vera VAN KAMPEN<sup>1</sup>, Thomas BEHRENS<sup>1</sup>, Birger JETTKANT<sup>1</sup>, Susann WIDMER<sup>1</sup>, Anna HOFFMANN<sup>2</sup>, Anne SCHLEGTENDAL<sup>2</sup>, Folke BRINKMANN<sup>2</sup>, Benjamin KENDZIA<sup>1</sup>, Bianca STRAUß<sup>1</sup>, Rachil-Anil DHUMAL<sup>1</sup>, Christian EISENHAWER<sup>1</sup>, Jürgen BÜNGER<sup>1</sup>, Julia KRABBE<sup>1</sup>, Thomas LÜCKE<sup>2</sup>, Thomas BRÜNING<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*

<sup>2</sup>*Universitätskinderklinik, Ruhr-Universität Bochum, Bochum*

ORCID ID: Julia Krabbe [0000-0003-4205-9783](https://orcid.org/0000-0003-4205-9783)

## Einleitung

Im Rahmen der Coronapandemie wurde das Tragen von Atemschutzmasken von der Bundesregierung zunächst als präventive Maßnahme empfohlen und im Verlauf für alle Personen ab sechs Jahren verpflichtend. Bis heute sind gesundheitliche Effekte des Maskentragens auf Kinder und Jugendliche nicht systematisch untersucht und Daten von Studien an Erwachsenen sind aufgrund der unterschiedlichen Physiologie nicht auf Kinder und Jugendliche übertragbar. Ziel der Studie war es, physiologische und subjektive Effekte des Maskentragens durch Messungen während typischer Unterrichtsaktivitäten zu untersuchen.

## Material und Methoden

Insgesamt wurden 41 gesunde Schülerinnen und Schüler (9-14 Jahre) über jeweils zwei Schulstunden (90 min.) ohne Maske, mit Mund-Nasen-Schutz (MNS) und FFP2-Maske (FFP2) in randomisierter Reihenfolge untersucht. Physiologische Parameter wie Herz- und Atemfrequenz, Sauerstoffsättigung (sO<sub>2</sub>) und die transkutane Kohlendioxidmenge (tCO<sub>2</sub>) wurden kontinuierlich aufgezeichnet. Zusätzlich wurde die subjektive Anstrengung mittels modifizierter BORG-Skala erfasst. Darüber hinaus wurde die Körperkerntemperatur, die Luftfeuchtigkeit und Temperatur sowie der pCO<sub>2</sub>-Wert unter der unter der Maske aufgezeichnet.

## Ergebnisse

Klinisch fanden sich keine Auffälligkeiten, jedoch zeigte sich eine geringe pCO<sub>2</sub>-Erhöhung unter beiden Maskentypen ohne Anstieg des tCO<sub>2</sub> und Abfall des sO<sub>2</sub> im Blut. Die subjektive Anstrengung sowie die Temperatur und Luftfeuchtigkeit unter den Masken stiegen statistisch signifikant an, ohne jedoch die Körperkerntemperatur zu beeinflussen.

## Diskussion

Nach den Ergebnissen dieser Studie stellt das Tragen einer Atemschutzmaske während des Schulunterrichts kein Risiko für Kinder und Jugendliche dar. Die Auswirkungen des Maskentragens aufgrund der erhöhten Temperatur und Luftfeuchtigkeit unter der Maske waren moderat (MNS < FFP2) und lagen unterhalb der klinischen oder physiologischen Schwellenwerte.

**Schlüsselwörter.** Atemschutzmasken, Kinder und Jugendliche, Schulunterrichts

# Einfluss von Gesichtsmasken auf das subjektive Empfinden bei Schülerinnen und Schülern im realen Schulunterricht

Vera VAN KAMPEN<sup>1</sup>, Eike Maximilian MAREK<sup>1</sup>, Jürgen BÜNGER<sup>1</sup>, Thomas BEHRENS<sup>1</sup>, Birger JETTKANT<sup>1</sup>, Susann WIDMER<sup>1</sup>, Benjamin KENDZIA<sup>1</sup>, Adriana TALARICO<sup>2</sup>, Anna HOFFMANN<sup>2</sup>, Folke BRINKMANN<sup>2</sup>, Anne SCHLEGTENDAL<sup>2</sup>, Christian EISENHAWER<sup>1</sup>, Julia KRABBE<sup>1</sup>, Thomas LÜCKE<sup>2</sup>, Thomas BRÜNING<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*

<sup>2</sup>*Universitätskinderklinik, Ruhr-Universität Bochum, Bochum*

ORCID ID: Julia Krabbe [0000-0003-4205-9783](https://orcid.org/0000-0003-4205-9783)

Während der Zeit der Maskenpflicht in den Schulen klagten viele Schülerinnen und Schüler über Atembeschwerden und Unbehagen beim Tragen der Masken. Da der Einfluss von Masken auf Kinder und Jugendliche noch nicht systematisch untersucht wurde und Daten von Erwachsenen (z.B. IPA-Maskenstudie) nicht ohne weiteres übertragbar sind, wurden die subjektiven Beschwerden von Schülerinnen und Schülern beim Tragen von Masken im realen Unterricht überprüft.

Einundvierzig Teilnehmende im Alter zwischen 9 und 14 Jahren (Median 11 Jahre; 61% Mädchen) nahmen am normalen Schulunterricht über 90 Minuten jeweils mit OP-, FFP2-Maske sowie ohne Maske (in zufälliger Reihenfolge) teil. Mit den bereits in der IPA-Maskenstudie mit Erwachsenen validierten Fragebögen wurden vor, während und nach der Tragezeit subjektive Beeinträchtigungen wie erschwerte Atmung, Hitze und Feuchtigkeit unter der Maske, aber auch allgemeine Symptome wie Kopfschmerzen erfasst.

Die Summenwerte der subjektiven Belastungen waren mit der OP- und FFP2-Maske ähnlich höher als ohne Maske und stiegen nahezu parallel mit zunehmender Tragedauer leicht an. Dabei waren die Unterschiede zwischen der Masken- und Nicht-Maskensituation bereits direkt nach dem Aufsetzen der Maske statistisch signifikant. Im Vergleich zu den Ergebnissen der Erwachsenen-Maskenstudie gaben Kinder beim 90-minütigen Maskentragen signifikant höhere Summenwerte, aber geringere Unterschiede zwischen OP- und FFP2-Maske an. Bei den einzelnen Items standen die subjektive Beeinträchtigung der Atmung sowie das Gefühl von Hitze und Feuchtigkeit, aber auch Müdigkeit im Vordergrund. Allgemeine Symptome wurden nach dem 90-minütigen Unterricht kaum angegeben, der höchste Mittelwert von 0,24 (max. möglich: 4,0) lag beim Item Kopfschmerzen mit OP-Maske vor.

Schülerinnen und Schüler fühlten sich durch das Tragen einer Maske im Unterricht subjektiv in der Atmung behindert und empfanden ein unangenehmes Gefühl von Hitze und Feuchtigkeit, aber auch Müdigkeit. Die subjektive Beeinträchtigung durch das Tragen der Maske verstärkte sich mit zunehmender Tragedauer leicht.

**Schlüsselwörter.** Kinder, Jugendliche, Masken, Subjektive Beeinträchtigungen

## Poster: Arbeitsmedizinische Versorgung I

# Erkenntnisse aus einer mehrstufigen Umsetzungsbegleitung der alternativen bedarfsorientierten arbeitsmedizinischen und sicherheitstechnischen Betreuung in Physiotherapiepraxen

Klaus SCHÖNE<sup>1</sup>, Anna HIRSCHMÜLLER<sup>1</sup>, Stephan LETZEL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Lehrgesundheit am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin  
Mainz, Mainz*

**Einleitung:** Nach DGUV V 2 können Praxisinhaber mit  $\leq 50$  Beschäftigten neben der Regelbetreuung auch das Modell der alternativen bedarfsorientierten Betreuung wählen. Im Projekt „gesund und sicher in der Physiotherapiepraxis“ wurde ein neues Konzept zur stufenweisen Umsetzung der alternativen bedarfsorientierten Betreuung erprobt. Der Fokus lag auf der Stärkung der Präventionskompetenz der Praxisinhaber im Allgemeinen und der Verbesserung der Umsetzungskompetenz im Hinblick auf den Prozess der Gefährdungsbeurteilung (GFB) im Speziellen.

**Methoden:** Zwischen 04/2023 und 07/2024 nahmen 26 Physiotherapiepraxen (aufgeteilt in 2 Gruppen) am Projekt teil. Gegenüber üblichen Konzepten (eine ca. 6-stündige Unternehmerschulung, ergänzende Betreuung bei Bedarf) absolvierten die Teilnehmenden - angelehnt an den Plan-Do-Check-Act-Zyklus - 4 Schulungsmodulare im Abstand von jeweils 3 Monaten. Die Inhalte wurden branchenspezifisch gestaltet und deckten die Themen gemäß DGUV V 2, Anlage 3 ab. Zur Umsetzung der GFB wurde ein selbstentwickeltes Onlineinstrument eingesetzt. In und nach den Schulungen erfolgte das Angebot ergänzender Beratungen. Die Teilnehmenden hatten zudem die Option sich in einer Whatsappgruppe zum fachlichen Austausch zu vernetzen. Der Evaluation dienten Onlinebefragungen am Ende der einzelnen Schulungsmodulare, Feedbackgespräche in den Schulungen, Daten aus der Online-GFB und eine Abschlussbefragung.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigen eine hohe Zufriedenheit der Teilnehmenden mit dem Schulungskonzept. Das Wissen über den Arbeitsschutz, insbesondere zu Relevanz und Nutzen der GFB, wurde von Schulungstermin zu Schulungstermin kontinuierlich erweitert. Mit Fortschreiten der Schulungen nahm der Anteil der Teilnehmenden zu, die mit der GFB begonnen/diese vollständig erstellt hatte. Der ergänzende Bedarf an individueller Beratung war gering.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die Unternehmerschulung nach dem PDCA-Zyklus half den Teilnehmenden die relevanten Arbeitsschutzvorgaben schrittweise in ihrer Praxis umzusetzen. Zielführend waren die festen Schulungstermine und die damit verbundene Möglichkeit individuelle Fragen in der Gruppe und mit den Dozierenden zu erörtern und Lösungen auszutauschen. Herausforderungen zeigten sich insbes. bei der Rekrutierung, was auf einen Verbesserungsbedarf bei der Erklärung des Nutzens der Betreuung hinweist. Insgesamt liefert das Konzept wichtige Impulse für die Stärkung des Arbeitsschutzes in kleinen und mittelgroßen Physiotherapiepraxen und könnte als Modell für andere Gesundheitsbranchen dienen.

**Schlüsselwörter.** alternative bedarfsorientierte Betreuung, Physiotherapiepraxen

# Qualitätsindikatoren für arbeitsmedizinische Betreuungsangebote. Ein systematisches Review

Martin Ansgar HORN<sup>1</sup>, Marcial VELASCO GARRIDO<sup>1</sup>, Juliane HOLZGRÄWE-EICHMANN<sup>1</sup>, Svea SURAJ<sup>1</sup>,  
Robert HEROLD<sup>1</sup>, Hanno HOVEN<sup>1</sup>, Stefanie MACHE<sup>1</sup>, Volker HARTH<sup>1</sup>, Alexandra Marita PREISSER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf  
(UKE), Hamburg

ORCID ID: Svea Suraj [0009-0000-7458-9725](https://orcid.org/0009-0000-7458-9725) ORCID ID: Robert Herold [0000-0002-0828-8745](https://orcid.org/0000-0002-0828-8745) ORCID ID:  
Alexandra Marita Preisser [0000-0002-2957-3545](https://orcid.org/0000-0002-2957-3545)

**Einleitung:** Die arbeitsmedizinische Versorgung ist in Deutschland heterogen organisiert. So sind im Gegensatz zum System der gesetzlichen Krankenversicherung für die arbeitsmedizinische Versorgung keine allgemeinen Qualitätsindikatoren definiert. Besonders für Kleinst-, kleine und mittlere Unternehmen (KKMU) besteht die Annahme, dass viele Betreuungsangebote Qualitätsmängel aufweisen. Bei Großunternehmen sind individuelle Konzepte verbreitet, bei KKMU ist jedoch zu erwarten, dass ein entsprechendes Qualitätsmanagement nicht überall erfolgt. Thema des Beitrags ist ein systematisches Review über Qualitätsindikatoren für arbeitsmedizinische Betreuungsangebote. Auf dieser Basis soll ein Qualitätsindikatorenset entwickelt werden, welches die Besonderheiten von KKMU berücksichtigt.

**Methoden:** Es wurde ein systematisches Review nach „PRISMA-Protokoll“ durchgeführt. Um die Studienlage zu Qualitätsindikatoren für arbeitsmedizinische Betreuungsangebote aufzuarbeiten, wurden die Datenbanken PubMed, EMBASE, Scopus, Web of Science und Cochrane Library einbezogen. Die Indikatoren(-systeme) wurden anhand der Kriterien Relevanz, Sensitivität, Verfügbarkeit von wissenschaftlichen Daten sowie Machbarkeit in KKMU bewertet.

**Ergebnisse:** Eine erste Auswertung zeigt, dass sich ältere Vorschläge auf die Arbeitssicherheit fokussierten, während in den letzten Jahren die Gesundheit der Beschäftigten im Vordergrund steht. Das Konzept der „Leading and lagging indicators“ ist zur Qualitätsbeurteilung etabliert. „Lagging indicators“ („Spätindikatoren“) nutzen zurückliegende Events wie Berufskrankheiten. „Leading indicators“ („Frühindikatoren“) sollen präventiv die Möglichkeit eines Events vorausschauend beurteilen. Die neuere identifizierte Literatur fokussiert auf die Frühindikatoren.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die bestehenden Indikatoren/-systeme finden bisher keine umfassende Anwendung in der arbeitsmedizinischen Versorgung in Deutschland. Auf Basis des Reviews wird ein Indikatorensystem entwickelt werden. Dieses wird mit ca. 15 bis 20 Expert:innen im Hinblick auf Verfügbarkeit von Daten bzw. die Machbarkeit der Erhebung unter Datenschutz- und Kostenaspekten diskutiert und verfeinert. Es soll eine praxistaugliche, kosteneffektive und vergleichbare Qualitätsbeurteilung der arbeitsmedizinischen und arbeitspsychologischen Versorgung ermöglichen. Auch soll eine Beurteilung von Konzepten und Anwendungen in der Betriebsmedizin und Arbeitspsychologie ermöglicht werden.

**Schlüsselwörter.** Qualitätssicherung, KKMU, kleine und mittlere Unternehmen,  
arbeitsmedizinische Betreuung, Versorgungsforschung

# Bedarfe und Bedürfnisse bei der arbeitsmedizinischen Betreuung aus der Perspektive von Kleinst-, kleinen und mittleren Unternehmen

Svea SURAJ<sup>1</sup>, Martin Ansgar HORN<sup>1</sup>, Juliane HOLZGRÄWE-EICHMANN<sup>1</sup>, Hanno HOVEN<sup>1</sup>, Stefanie MACHE<sup>1</sup>, Alexandra Marita PREISSER<sup>1</sup>, Marcial VELASCO GARRIDO<sup>1</sup>, Volker HARTH<sup>1</sup>, Robert HEROLD<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg

ORCID ID: Svea Suraj [0009-0000-7458-9725](https://orcid.org/0009-0000-7458-9725) ORCID ID: Robert Herold [0000-0002-0828-8745](https://orcid.org/0000-0002-0828-8745)

**Einleitung:** Die arbeitsmedizinische und -psychologische Versorgung der ca. 46 Millionen Erwerbstätigen in Deutschland durch die Betriebsärzteschaft und Fachkräfte für Arbeitssicherheit hat eine enorme Relevanz. Dies zeigt sich vor allem vor dem Hintergrund des veränderten Bedarfs an Prävention und Gesundheitsversorgung durch den klimatischen, digitalen und demografischen Wandel sowie veränderten gesetzlichen Rahmenbedingungen. Ca. 60% der Erwerbstätigen arbeiten in Kleinst-, kleinen und mittleren Unternehmen (KKMU), die im Vergleich zu Großunternehmen unzureichend arbeitsmedizinisch und -psychologisch versorgt werden. Zur Bewältigung dieser Herausforderungen ist die Weiterentwicklung des arbeitsmedizinischen und -psychologischen Handelns in KKMU essenziell. Ziel des Scoping Reviews ist es, einen Überblick über spezifische Bedarfe und Bedürfnisse von KKMU bezüglich arbeitsmedizinischer Leistungen zu geben und Handlungsempfehlungen für Wissenschaft und Praxis abzuleiten, um die arbeitsmedizinischen Leistungen bedarfs- und bedürfnisgerecht zu optimieren.

**Methoden:** Die Literatursuche erfolgte mittels Suchstring in den Datenbanken Embase, PubMed, Web of Science und Scopus. Eingeschlossen wurden peer-reviewed Originalarbeiten auf Deutsch und Englisch ab dem 01.01.2000, die aus der Perspektive von KKMU arbeitsmedizinische Leistungen thematisieren. Ein Scoping Review-Protokoll wurde im Open Science Framework registriert. Entsprechend den Richtlinien des Joana Briggs Instituts führten zwei Forschende das Screening durch.

**Ergebnisse:** Die Literatursuche am 26.08.2024 ergab 828 Artikel nach der Duplikatentfernung. In Folge des Titel-Abstrakt-Screenings wurden 69 Artikel einem Volltextscreening unterzogen. Die 17 eingeschlossenen Studien zeigen Bedarfe und Bedürfnisse von KKMU u.a. nach Informationen über arbeitsmedizinische Leistungen, externer Unterstützung und dem Aufbau vertrauensvoller Beziehungen zu Stakeholdern. Konkret benötigen KKMU einfache Betreuungslösungen, verständliche Informationen über arbeitsmedizinische Betreuung und einen regelmäßigen Kontakt mit Leistungserbringenden.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Aus den Ergebnissen werden Handlungsempfehlungen für die praktische Umsetzung der arbeitsmedizinischen Betreuung abgeleitet, damit das betriebsärztliche Handeln in KKMU bedarfs- und bedürfnisgerecht weiterentwickelt werden kann. Die Ergebnisse stellen die Grundlage für die Erhebungsinstrumente der folgenden Mixed-Methods-Studie Anfang 2025 zu Bedarfen und Bedürfnissen von KKMU in Norddeutschland dar.

**Schlüsselwörter.** Kleinst-, kleine und mittlere Unternehmen, KKMU, Bedarfe und Bedürfnisse, arbeitsmedizinische Betreuung

# PiBaV- Pilotstudie für eine Bedarfsanalyse der zukünftigen arbeitsmedizinischen Versorgung von Kleinst- und Kleinunternehmen in Norddeutschland

Wibke KÖRNER<sup>1</sup>, Marcial VELASCO GARRIDO<sup>1</sup>, Stefanie MACHE<sup>1</sup>, Volker HARTH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg

**Einleitung:** In Deutschland ist von einer arbeitsmedizinischen Unterversorgung in kleinen und mittleren Betrieben (KKMU) auszugehen. In einer explorativen Studie sollten Bedarfe und Wünsche von KKMU, die bei der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) versichert sind, zur Sicherstellung der betriebsmedizinischen und sicherheitstechnischen Betreuung (BuS) erhoben werden.

**Methoden:** Es wurden halbstrukturierte, problemzentrierte Experteninterviews mit Unternehmer:innen von KKMU durchgeführt. Die Stichproben zur Rekrutierung der Teilnehmenden wurden aus bei der BGW versicherten Betrieben in Hamburg, Schleswig-Holstein und Niedersachsen gezogen. Einschlusskriterien: 1-20 Mitarbeiter:innen, mindestens 1 Jahr Selbständigkeit/Bestehen des Betriebes, Betreuungsstatus unklar. Die Interviews wurden transkribiert und mittels MAXQDA nach Mayring ausgewertet.

**Ergebnisse:** Fünfzehn Interviews konnten in die Auswertung eingeschlossen werden. Die Gesundheitsbranche war überrepräsentiert, so dass 10 von 15 Teilnehmenden ähnliche Voraussetzungen, wie zum Beispiel die Beziehung zu berufsständigen Kammern aufweisen. In 7 Betrieben waren bisher keine Maßnahmen zur BuS-Betreuung umgesetzt worden. Alle 7 berichteten, von der Pflicht zur Einrichtung der BuS-Betreuung i. S. d. Arbeitssicherheitsgesetzes nichts zu wissen.

Die Unternehmer:innen nahmen die Information seitens der BG zur verpflichtenden BuS-Betreuung nicht wahr, weil die vielfältigen Aufgaben während der Gründungsphase sehr herausfordernd sind, die Informationsschreiben als nicht relevant für den eigenen Betrieb eingeschätzt werden und aus ihrer Sicht die Information seitens der BG zu einem ungünstigen Zeitpunkt versandt wird. Der finanzielle und organisatorische Aufwand zur Umsetzung der BuS-Betreuung wird als unverhältnismäßig in Bezug auf den erwarteten Nutzen betrachtet. Darüber hinaus wird die BG nicht als mögliche Informationsquelle wahrgenommen. Die Unternehmer:innen wünschen sich die BG-Informationen zu diesem Thema als kurze eindeutige Handlungsanleitung zu dem Zeitpunkt der ersten Einstellung eines:r Mitarbeiter:in.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die Interviews liefern wertvolle Informationen zu den Hintergründen fehlender BuS-Betreuung und zum Informationsbedarf der Unternehmer:innen. Daraus lassen sich Empfehlungen mit dem Ziel ableiten, die Wahrnehmung der Unternehmenspflichten bzgl. Arbeitsschutz zu steigern.

## Poster: Arbeitsmedizinische Versorgung II

# Das erweiterte Vorsorgeangebot zur Früherkennung von Lungenkrebs der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung – Herausforderungen bei der Umsetzung aus der Perspektive der beteiligten Ärztinnen und Ärzte

Helena KELLER<sup>1</sup>, Felix GREINER<sup>1</sup>, Volker HARTH<sup>1</sup>, Jan HEIDRICH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg

ORCID ID: Felix Greiner [0000-0003-1171-9355](https://orcid.org/0000-0003-1171-9355)

**Einleitung:** Früherkennung von Lungenkrebs spielt eine wesentliche Rolle in der Bekämpfung der damit verbundenen Mortalität. Neben Rauchen als Hauptrisikofaktor, ist die berufliche Exposition mit krebserregenden Stoffen ein zusätzlicher Risikofaktor für Lungenkrebs. Im Zusammenhang mit einer ehemaligen beruflichen Asbestexposition bietet die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) ihren Versicherten unter bestimmten Voraussetzungen ein erweitertes Vorsorgeangebot zur Früherkennung von Lungenkrebs (EVA-Lunge) an. EVA-Lunge beinhaltet eine jährliche Low-Dose-Computertomographie (LDCT) der Lunge. Die Gesundheitsvorsorge (GVS) hat zu diesem Zweck Strukturen und Netzwerke mit Ärzt:innen aufgebaut, um dieses Angebot umzusetzen. Im Rahmen des Evaluationsprojekts EVALUNG wurde u.a. die Umsetzung des Angebots mithilfe von qualitativen Interviews mit beteiligten Ärzt:innen untersucht.

**Methoden:** Es wurden 29 semi-strukturierte Interviews zur Einstellung und den bisherigen Erfahrungen im Rahmen des Angebots mit beteiligten Arbeits- bzw. Betriebsmediziner:innen, Pneumolog:innen und Radiolog:innen durchgeführt. Die Teilnahme erfolgte freiwillig. Die Interviews wurden überwiegend remote durchgeführt, aufgezeichnet und anschließend auf Basis der strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet.

**Ergebnisse:** Alle Befragten sehen in EVA-Lunge einen hohen Nutzen für die Zielgruppe in Bezug auf die Früherkennung von Lungenkrebs. Ebenso wird die Struktur sowie der Support seitens der GVS als positiv hervorgehoben. Die Interviews zeigen außerdem verschiedene Herausforderungen in der Umsetzung des Angebots. Dazu zählt z.B. eine sinkende Zahl der beteiligten Ärzt:innen, insbesondere hinsichtlich der Fachgruppe der Radiolog:innen. Für die Versicherten kann das zu längeren Anfahrtswegen und Wartezeiten auf ein LDCT von bis zu 6 Monaten führen. Außerdem können unklare Abläufe und Zuständigkeiten zu Verzögerungen führen. Weiterhin werden das Online-Portal zur Fallbearbeitung und Dokumentation sowie die Dokumentationsbögen häufig als nicht benutzerfreundlich beschrieben.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Es zeigen sich Herausforderungen in EVA-Lunge, die dazu führen können, dass das Angebot teilweise unterschiedlich umgesetzt wird. Dies kann sich auf die Wahrnehmung und die Qualität des Angebots auswirken. Um den Herausforderungen zu begegnen, sollten diese genauer analysiert und Lösungen gemeinsam mit den beteiligten Ärzt:innen erarbeitet werden.

**Schlüsselwörter.** Früherkennung, Lungenkrebs, Asbest, LDCT, Arztperspektive

# Qualitätssicherung in der Arbeitsmedizin – ein neues Modell, von der Selbstevaluierung bis zum Erwerb eines arbeitsmedizinischen Gütesiegels in Österreich

Karl HOCHGATTERER<sup>1</sup>, Stefan KOTH<sup>2</sup>, Artur WECHSELBERGER DDR.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Österreichische Akademie für Arbeitsmedizin und Prävention, Perg

<sup>2</sup>Österreichische Akademie für Arbeitsmedizin und Prävention, Wien

<sup>3</sup>Österreichische Gesellschaft für Qualitätssicherung & Qualitätsmanagement in der Medizin GmbH, Wien

Ausgehend von der in Österreich verpflichtenden Qualitätsüberprüfung für niedergelassene Ärzte wurde im Projekt "Qualitätssicherung in der Arbeitsmedizin" ein Fragebogen entwickelt, der als Instrument für eine freiwillige Qualitätsüberprüfung für die arbeitsmedizinische Betreuung dienen soll. Der Fragebogen definiert notwendige Struktur- und Prozessvoraussetzungen sowie standardisierte Vorgehensweisen für arbeitsmedizinische Handlungen. Auf diese Weise steht Arbeitsmedizinern und Arbeitsmedizinischen Zentren eine Handlungsanleitung zur Verfügung, und für die "Kunden" wird die arbeitsmedizinische Leistung transparent.

Das Instrument soll in einem dreistufigen Ansatz zur Anwendung kommen. Der Fragebogen wird allen Interessierten zum Download zur Verfügung stehen und soll damit bereits niederschwellig durch Bewusstseinsbildung zu einer Qualitätsverbesserung beitragen. Als zweite Stufe des Qualitätsnachweises ist eine durch eine Zertifizierungsstelle offiziell bestätigte Selbstevaluation. Durch ein Audit kann schließlich ein Gütesiegel als dritte Stufe erworben werden.

**Schlüsselwörter.** Qualitätssicherung

# Entwicklung eines interaktiven Dashboards zur kontinuierlichen Visualisierung arbeitsmedizinischer Daten in einem Großunternehmen der chemischen Industrie

Matthias CLAUS<sup>1</sup>, Bärbel HOLZWARTH<sup>1</sup>, Michael SCHUSTER<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>*Corporate Health Management, BASF SE, Ludwigshafen am Rhein*

**Einleitung:** Ein interaktives Dashboard für arbeitsmedizinische Daten bietet eine innovative Lösung, um eine große Menge an komplexen Gesundheitsdaten nutzerfreundlich aufzubereiten, in Echtzeit abzubilden und individuell zu analysieren. Der Beitrag zielt darauf ab, Entwicklung, Inhalt und Funktionalitäten des Dashboards in einer arbeitsmedizinischen Abteilung eines Großunternehmens der chemischen Industrie zu beschreiben.

**Methoden:** Das Dashboard wurde unter Verwendung von *Microsoft PowerBI* erstellt und basiert auf historischen und tagesaktuellen arbeitsmedizinischen Daten der aktuell etwa 35.000 Mitarbeitenden des Unternehmens am Standort Ludwigshafen. Die Daten werden auf mehreren themenbasierten Seiten mit Tabellen und Abbildungen visualisiert. Interaktive Funktionalitäten erlauben u.a. die individuelle Filterung und Stratifikation von Daten nach Parametern von Interesse, den Wechsel von einer allgemeinen Übersicht in detailliertere Datenebenen (sog. Drilldowns) und die Abfrage von Hintergrundinformationen (per Info-Schaltflächen). Ausgewählte Graphiken und Tabellen können exportiert werden. Durch ein striktes Berechtigungskonzept sowie der ausschließlichen Verwendung vollständig anonymisierter Daten wird dem Datenschutz Rechnung getragen.

**Ergebnisse:** Auf der Seite "Belegschaftsstruktur" bietet das Dashboard einen Einblick in Altersstruktur, Geschlechterverteilung, Tätigkeiten, Arbeitszeitsysteme und weitere tätigkeitsspezifische Daten der Mitarbeitenden im Zeitverlauf. Die Seite "Unfallgeschehen" zeigt u.a. Häufigkeiten, Art, Schwere und Ursache von Arbeits- und Wegeunfällen in absoluten und relativen Häufigkeiten. Eine weitere Seite weist Statistiken zur Anzahl und Art an gemeldeten Berufskrankheiten über die Zeit aus. Der Reiter "Gesundheitscheck-Up" visualisiert Daten zur Arbeitsfähigkeit der Belegschaft sowie zu körperlichen Untersuchungen, Rückengesundheit und physischer Aktivität basierend auf mehreren Tausend freiwilligen unternehmensinternen Gesundheitscheck-Ups.

**Diskussion:** Vorteile der Datenvisualisierung mithilfe eines Dashboards liegen in der Nutzerfreundlichkeit, Zeitersparnis, Aktualität durch Echtzeit-Datenzugriff, Vermeidung von Datenredundanz, Interaktivität und Flexibilität. Das Dashboard kann als Entscheidungshilfe für die Führung der arbeitsmedizinischen Abteilung dienen, um Trends in Daten frühzeitig zu erkennen und zeitnah durch Anpassung von Gesundheitsförderungs- und Präventionsmaßnahmen reagieren zu können.

**Schlüsselwörter.** Dashboard, Arbeitsmedizin, Automatisierung, PowerBI, Digitalisierung

# Tele-Arbeitsmedizinische Betreuung von Beschäftigten aus Betrieben der Landwirtschaft, der Forstwirtschaft und des Gartenbaus

Nina-Christine KEIL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Hochschule für angewandte Wissenschaften Fulda, Burgjoß*

**Hintergrund:** Die arbeitsmedizinische Vorsorge steht in Deutschland vor vielfältigen Herausforderungen. Die steigende Nachfrage trifft auf den Mangel an Arbeitsmediziner\*innen (BÄK 2020). In Betrieben der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und des Gartenbaus ist die Betreuung noch durch weitere spezifische Umstände erschwert (SVLFG 2014: 10 ff.). Ein Ansatz dieser Problematik entgegenzuwirken, ist die Nutzung von Telemedizin (WHO 2022). Das Forschungsziel war es zu untersuchen, inwieweit die Tele-Arbeitsmedizin als Mittel im Rahmen der arbeitsmedizinischen Beratung, Vorsorge und Eignung aus Sicht der Beschäftigten in Betrieben der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und des Gartenbaus geeignet ist. Hierbei wurde ermittelt welche Bedarfe und Vorstellungen seitens der Beschäftigten bestehen und ob bestehende Rahmenbedingungen und Strukturen angepasst werden müssen, um die Tele-Arbeitsmedizin aus Sicht der Beschäftigten erfolgreich etablieren zu können.

**Methode:** Es wurden leitfadengestützte Interviews mit Beschäftigten im November 2023 durchgeführt und mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2010) ausgewertet.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigen, dass die Beschäftigten keine Erfahrung mit der Anwendung von Tele-Arbeitsmedizin haben und ein großer Informationsbedarf besteht. Weiter besteht technischer Unterstützungsbedarf seitens der Beschäftigten und Anpassungsbedarf auf betrieblicher Ebene. Chancen werden insbesondere im Hinblick auf Zeitersparnis und Flexibilität gesehen.

**Schlussfolgerung:** Aus den ermittelten Ergebnissen lassen sich Umsetzungs- und Unterstützungsmöglichkeiten zur Etablierung von Tele-Arbeitsmedizin ableiten. Auf deren Grundlage kann die Akzeptanz und Zufriedenheit der Beschäftigten in den Betrieben der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und des Gartenbaus in Bezug auf Tele-Arbeitsmedizin positiv beeinflusst werden.

**Schlüsselwörter.** Telemedizin, Arbeitsmedizin

# DGAUM 2025 in Wuppertal

Abstrakt zur Postereinreichung

## Titel

Digitale Anwendungen in der arbeitsmedizinischen Versorgung – Ein Literaturüberblick

## Autor:innen

Juliane Holzgräwe-Eichmann<sup>1</sup>, Svea Suraj<sup>1</sup>, Martin Ansgar Horn<sup>1</sup>, Robert Herold<sup>1</sup>, Hanno Hoven<sup>1</sup>, Alexandra Marita Preisser<sup>1</sup>, Marcial Velasco Garrido<sup>1</sup>, Volker Harth<sup>1</sup>, Stefanie Mache<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE)

## Schlüsselwörter

Digitale Anwendungen, Telemedizin, digitale Assistenzsysteme, arbeitsmedizinische Versorgung

## Einleitung

Der bestehende Fachkräftemangel in der Arbeitsmedizin führt zu einer arbeitsmedizinischen Unterversorgung, insbesondere in ländlichen Gebieten und in Kleinst-, kleinen und mittleren Unternehmen (KKMU). Durch die Digitalisierung sind digitale Anwendungen wie Telemedizin oder digitale Assistenzsysteme ein wesentlicher Bestandteil im Gesundheitswesen geworden. Im Arbeits- und Gesundheitsschutz ermöglichen diese Anwendungen eine flexible, ortsunabhängige Risikoanalyse und ärztliche Entscheidungsfindung. Damit könnte insbesondere in ländlichen Gebieten eine angemessene Versorgung sichergestellt und KKMU niedrigschwellig erreicht werden. Ziel der Literaturübersicht ist es, wissenschaftliche Beiträge zu digitalen Anwendungen in der arbeitsmedizinischen Vorsorge, Nachsorge und Beratung, Früherkennung, Arbeitsplatzbegehung und Gefährdungsbeurteilung zu überblicken.

## Methode

Im Rahmen der Literaturrecherche wurden die fünf Datenbanken PubMed, Embase, Scopus, PsychInfo und Cochrane Library nach Aspekten telemedizinischer und digitaler Anwendungen im Arbeits- und Gesundheitsschutz durchsucht. Die Ergebnisse wurden im Titel und Abstrakt auf die Ein- und Ausschlusskriterien überprüft. Der Literaturüberblick umfasst alle seit 2014 veröffentlichten Originalarbeiten, Machbarkeitsstudien, Übersichtsarbeiten und experimentellen Studien in englischer oder deutscher Sprache. Die Datenabfrage am 16.07.2024 ergab insgesamt 3373 Treffer. Nach Duplikatsentfernung und der Titel-Abstrakt-Sichtung wurden 122 Artikel im Volltext gelesen und hinsichtlich der vorab definierten Ein- und Ausschlusskriterien geprüft und qualitativ zusammengefasst.

**Ergebnisse**

Insgesamt gingen 17 Studien in die Datenextraktion ein. Die Auswertungen der eingeschlossenen Veröffentlichungen zeigten, dass digitale Anwendungen, wie Telekonsultationen und Videosprechstunden bei der Diagnostik zur Vorsorge, Nachsorge und Beratung über räumliche Distanzen hinweg oder für die Kommunikation mit Spezialisten eingesetzt werden. Weitere Systeme werden vom Arbeitsschutz- und Gesundheitsteam zur Überwachung von Expositionsdaten eingesetzt.

**Diskussion/ Schlussfolgerung**

Digitale Anwendungen werden in der arbeitsmedizinischen Versorgung in verschiedenen Bereichen genutzt. Die Ergebnisse der Übersichtsarbeit bilden die Grundlage, um einen allgemeinen Überblick über beschriebene digitale Anwendungen in einzelnen Handlungsfeldern der arbeitsmedizinischen Versorgung zu erhalten.

# Poster: Gefahrstoffe und Biomonitoring I

# Morvan-Syndrom assoziiert mit Quecksilberintoxikation durch Einnahme nicht- europäischer Ayurveda-Präparate – ein Fallbericht

Jens BERTRAM<sup>1</sup>, Sven THORÖE-BOVELETH<sup>1</sup>, Ruth BECKER<sup>1</sup>, Nina FOHN, Carolin PFISTER, Joao Diogo PINHAL FERREIRA DE PINHO<sup>2</sup>, Thomas KRAUS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Universitätsklinikum Aachen, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Aachen*

<sup>2</sup>*Klinik für Neurologie der RWTH Aachen, Aachen*

ORCID ID: Thomas Kraus [0000-0001-9747-3776](https://orcid.org/0000-0001-9747-3776)

Das Morvan-Syndrom ist eine seltene neurologische Erkrankung, welche meist autoimmun oder paraneoplastisch ausgelöst wird. Einzelne Fallberichte beschreiben das Auftreten des Syndroms in engem zeitlichem Zusammenhang mit einer Quecksilberintoxikation. Die Symptome eines Morvan-Syndroms umfassen u.a. Myoklonien, Faszikulationen, Insomnie, Tachykardie, Hypertonie, Hyperthermie, starkes Schwitzen und Hyponatriämie.

In der umweltmedizinischen Sprechstunde stellte sich ein 47-jähriger Patient vor, der aufgrund einer ausgeprägten Hyponatriämie und schwer einstellbarem Bluthochdruck internistisch betreut wurde. Anamnestisch ergab sich bei dem zuvor Gesunden eine vierwöchige Ayurveda-Kur in Kerala, Indien, im Mai und Juni 2024. Der Patient nahm mitgebrachte ayurvedische Zubereitungen bis Anfang August ein. Etwa drei Wochen nach der Kur traten erstmals Dysästhesien im Mund auf, die sich auf den ganzen Körper ausbreiteten, gefolgt von Hyperpathien bei Kälte und Hitze. Eine neurologische Abklärung blieb ohne klare Diagnose.

Ein veranlassetes Humanbiomonitoring sowie die Untersuchung der mitgebrachten ayurvedischen Zubereitungen per ICP-MS ergab u.a. einen Blut-Bleigehalt von 184 µg/L sowie einen Urin-Quecksilbergehalt von 65,2 µg/L. In einer der Tabletten wurde ein Quecksilbergehalt von 16 mg Hg / Tablette ermittelt. Im Serum erfolgte der Nachweis von CASPR2-Antikörpern, so dass die Diagnose quecksilber-assoziiertes Morvan-Syndrom gesichert werden konnte. Es erfolgte eine Therapie mit Immunglobulinen, was zu einer leichten Symptombesserung führte. Auf eine Chelat-Therapie wurde aufgrund der Datenlage in der Literatur zunächst verzichtet.

Der Fall zeigt, dass eine hohe Quecksilberbelastung über die Triggerung von Autoimmunphänomenen komplexe Symptomkonstellationen verursachen können. Schwermetallbelastete Ayurveda-Zubereitungen stellen immer noch ein Gesundheitsrisiko dar und können auch Autoimmunphänomene auslösen. Präventiv sollte weiter an definierten Standards für ayurvedische Zubereitungen gearbeitet werden. Es besteht weiter Aufklärungsbedarf für die Verschreiber und Verbraucher ayurvedischer Zubereitungen.

**Schlüsselwörter.** Morvan-Syndrom, Biomonitoring, Quecksilber, Ayurveda

# Proof of principle - Dried Plasma Spots zur Biomarkerbestimmung für die Anwendung in der nachgehenden Vorsorge am Beispiel von Calretinin

Jan GLEICHENHAGEN<sup>1</sup>, Nina KAISER<sup>1</sup>, Katja SZAFRANSKI<sup>1</sup>, Georg JOHNEN<sup>1</sup>, Thomas BRÜNING<sup>1</sup>,  
Daniel WEBER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzliche Unfallversicherung - Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*

**Zielsetzung:** Das Mesotheliom ist mit einer zurückliegenden, beruflichen Asbestexposition assoziiert und ein aggressiver Tumor der serösen Häute mit schlechter Prognose. Eine Früherkennung mittels der Biomarker Calretinin und Mesothelin ist inzwischen möglich und befindet sich derzeit in der Umsetzung in die Praxis. Um zukünftig die Anwendung der Biomarker weiter zu vereinfachen, wäre die Probengewinnung auf Filterpapierkarten - ähnlich wie beim Neugeborenencreening - eine praktikable Alternative. Daher wurde zunächst als Grundvoraussetzung getestet, ob Calretinin in sogenannten dried plasma spots (DPS) nachweisbar ist.

**Methoden:** Plasmaproben von vier Patienten mit Mesotheliomen sowie vier gematchten Kontrollen wurden auf Filterpapierkarten aufgetragen und über Nacht getrocknet. Die DPS wurden ausgestanzt, im Verdünnungspuffer des DLD Calretinin ELISA Kits aufgenommen, inkubiert und mittels Zentrifugation extrahiert. Abschließend wurde Calretinin gemäß der Vorschrift des ELISA Kits bestimmt.

**Ergebnisse:** Calretinin war in allen DPS-Proben der Mesotheliom-Fälle nachweisbar und quantifizierbar, während in den Kontrollproben die Calretinin-Werte unterhalb der Nachweisgrenze lagen. Im Vergleich mit dem etablierten Nachweis direkt im Plasma ist ein Unterschied bei der Konzentration zu erkennen. Diese waren bei den DPS-Proben generell niedriger als bei den Plasmaproben. Allerdings war mittels DPS eine einfache Diskriminierung zwischen Fällen und Kontrollen möglich.

**Schlussfolgerung:** Diese ersten Tests zeigen, dass der Nachweis von Calretinin mittels DPS möglich ist. Weitere Optimierungen des Extraktionsverfahrens und Messungen in einer größeren Studiengruppe sind allerdings notwendig, ebenso wie die Ermittlung der spezifischen Cut-offs für DPS, um die Performance der Biomarker zu erhalten. Auch Mesothelin soll dann mittels DPS parallel bestimmt werden. Ziel wird es schließlich sein, ein einfach zu verwendendes Probengewinnungssystem für die Biomarker Calretinin und Mesothelin zu entwickeln.

**Schlüsselwörter.** Calretinin, Dried Plasma Spots, Mesotheliom

# Inklusion von Spezies und Konjugaten für eine praxisnahe Realisierung der Qualitätssicherung von Biomonitoringuntersuchungen

Thomas GÖEN<sup>1</sup>, Andrea KAIFIE-PECHMANN<sup>2</sup>, Barbara SCHALLER<sup>1</sup>, Karin SEITZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

<sup>2</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, FAU Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

ORCID ID: Thomas Göen [0000-0002-8226-9227](https://orcid.org/0000-0002-8226-9227)

Viele Biomonitoringparameter sind pauschal einem chemischen Element oder einer chemischen Struktur zugeordnet und werden in der Regel analytisch ohne Differenzierung bestimmt, obwohl sie in der Realität in Form unterschiedlicher Spezies oder Bindungsformen vorliegen. In der chemisch-analytischen Bestimmung stellt die zuverlässige Quantifizierung der Parameter durch das Auftreten in verschiedenen Spezies und Bindungsformen häufig einen nicht zu unterschätzende Herausforderungen dar. Demzufolge ist es für eine praxisnahe Qualitätssicherung derartiger Biomonitoringuntersuchungen von Bedeutung, diese in der Realität auftretenden Spezies und Bindungsformen zu berücksichtigen.

In dem Beitrag werden die verschiedenen Ansätze zur Inklusion von Spezies und Konjugaten in das Biomonitoringqualitätsprogramm German External Quality Assessment Scheme (GEQUAS) und die dabei resultierenden Erkenntnisse dargestellt. Hierzu wurde die Dotierungsprozesse für das aktuelle Parameterspektrum analysiert, sowie die Teilnehmerzahlen und Erfolgsquoten, für Parameter mit Spezies- bzw. Konjugat-Dotierung ausgewertet.

Im aktuellen GEQUAS-Angebot (RV 75) werden Spezies- bzw. Konjugat-Dotierung sowohl im Spektrum für anorganische als auch organische Parameter zur Dotierung verwendet. Im anorganischen Parameterspektrum sind dies zum einen die Dotierung von Urin mit fünf verschiedene Arsenspezies (As(III), As(V), MMA, DMA, Arsenobetain) sowie mit einem Gemisch aus 80% anorganischem und 20% organischen Jodid (Parameter Jod im Urin). Im Blut erfolgt die Dotierung mit Chromat, um eine effektive Dotierung der Erythrozytenfraktion zu erreichen, sowie mit einem Gemisch aus 50% anorganischem Quecksilber und 50% Methylquecksilber (MeHg). Bei den organischen Parametern werden 8 phenolische Parameter (Bisphenol A, Phenol, o-Kresol, 1-Hydroxypyren, 1- und 2-Naphthol, p-Nitrophenol und Triclosan) als Glucuronide und 6 aromatische Amine (Anilin, MOCA, MDA, 2,4- und 2,6-TDA, 1,5-NDA) als Acetylate dotiert, auch wenn eine differenzierte Analyse nicht vorgeschrieben wird. Sämtlich dieser Parameter zeigen eine positive Entwicklung der Inanspruchnahme und hohe Erfolgsquoten.

Durch die Dotierung mit Spezies oder Konjugaten werden an die Teilnehmer des GEQUAS-Qualitätssicherungsprogrammes die gleichen Herausforderungen für eine korrekte Quantifizierung dieser Parameter wie in der Realität gestellt. Dadurch wird eine wirksame Qualitätssicherung von Biomonitoringuntersuchungen gewährleistet.

**Schlüsselwörter.** Biomonitoring, Qualitätssicherung, Praxisnahe Diagnostik

# Entwicklung einer Methode für die Bestimmung von PFAS in humanen Proben mittels LC-MS/MS

M König<sup>1</sup>, V Harth<sup>1</sup>, S Selke<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg

## Einleitung

Per- und polyfluorierte Substanzen (PFAS) sind eine chemische Stoffklasse mit etwa 10.000 einzelnen Substanzen, welche aufgrund ihrer vielseitigen Eigenschaften in verschiedenen Industriezweigen verwendet werden. PFAS sind heutzutage ubiquitär sowohl in der Umwelt als auch in Menschen verbreitet. Die Exposition gegenüber PFAS kann negative Auswirkungen auf die Gesundheit haben, unter anderem wurden Effekte auf das Hormonsystem, das Immunsystem und die Fortpflanzung beobachtet. Die innere Exposition der allgemeinen Bevölkerung gegenüber PFAS ist aufgrund methodischer Limitierungen, wie z. B. fehlende Sensitivität oder zu kleine Analyten-Portfolios, bisher nur unvollständig beleuchtet. Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung von Methoden für das Humanbiomonitoring zur verbesserten Bestimmung von klassischen und insbesondere neuartigen PFAS und PFAS-Precursor, um ein umfassenderes Verständnis der Belastung des Menschen mit PFAS zu erhalten.

## Methode

Für das Humanbiomonitoring von PFAS wurden Serum-Proben mit isotope-markierten internen Standards (ISTDs) versetzt, die Proteine mittels methanolischer Fällung abgetrennt und die Probe anschließend über eine Weak Anion Exchange (WAX) Festphasenextraktion aufgereinigt. Das Eluat wurde eingedampft und in Methanol rekonstituiert. Die instrumentelle Bestimmung erfolgte mittels LC-MS/MS auf einer C18 Säule. Zur Abtrennung von instrumentellen Blindwerten wurde zusätzlich eine Delay-Säule verwendet.

## Ergebnisse

Die entwickelte Methode ermöglicht die Bestimmung von derzeit 22 PFAS. Neben den klassischen PFAS können Fluortelomersulfonsäuren und v. a. per- und polyfluorierte Ether wie DONA, HFPO-DA und 9Cl-PF3ONS quantitativ erfasst werden. Das Verfahren ist von 0,1 - mind. 10 µg/L ( $r^2 > 0.995$ ) linear. Die Wiederfindungsraten von dotierten Serumproben bei einem Level von 0,1 µg/L liegen zwischen 84 – 119 %.

## Diskussion/Ausblick

Das entwickelte Verfahren ist geeignet, insbesondere neuere PFAS in Humanproben im umweltmedizinischen Konzentrationsbereich zu bestimmen. Eine vollständige Validierung ist noch Gegenstand aktueller Arbeiten. Die Erweiterung des Analyten-Spektrums um ultrakurzkettige PFAS wird zudem einen Schwerpunkt dieses Projektes bilden, da erste Studien auf eine deutliche Belastung humaner Proben mit diesen Substanzen hinweisen. Mit den entwickelten Methoden soll eine umweltmedizinische Studie mit 4000 humanen Proben der Erwachsenen-Bevölkerung aus der Nationalen Kohorte (NAKO) durchgeführt werden, um die PFAS-Belastung umfangreicher zu erfassen.

# Interventionen zur Reduzierung der Schweißrauchexposition beim MAG/MIG- Handschweißen im Betrieb – Zwischenstand der InterWeld-Studie

Martin LEHNERT<sup>1</sup>, Andreas HASSE<sup>2</sup>, Demian LANGEN<sup>2</sup>, Anne LOTZ<sup>1</sup>, Thomas BRÜNING<sup>3</sup>, Thomas BEHRENS<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*

<sup>2</sup>*Berufsgenossenschaft Holz und Metall, Mainz*

<sup>3</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*

<sup>4</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*

ORCID ID: Martin Lehnert [0000-0003-2828-0430](https://orcid.org/0000-0003-2828-0430) ORCID ID: Anne Lotz [0000-0002-8715-0743](https://orcid.org/0000-0002-8715-0743)

**Einleitung:** Schweißrauch wurde von der International Agency of Research on Cancer (IARC) als humankanzergen eingestuft, jedoch werden die heute geltenden Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) an Schweißarbeitsplätzen nicht immer eingehalten. Praxisnahe Lösungen zur Reduktion der Exposition von Schweißern gegenüber Gefahrstoffen sind erforderlich.

**Methoden:** Eine laufende Interventionsstudie in Kooperation mit der Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM) soll die Effektivität technischer Maßnahmen zur Expositionsminderung an realen Arbeitsplätzen evaluieren. Es werden wiederholte Gefahrstoffmessungen in Verbindung mit einer erweiterten Dokumentation wesentlicher Einflussfaktoren der Exposition durchgeführt. Ergänzend erfolgt humanes Biomonitoring bei den Schweißern.

**Ergebnisse:** An 49 MAG/MIG-Schweißern in 12 Betrieben wurde die Exposition unter Ausgangsbedingungen gemessen. Die mediane Konzentration alveolengängiger Partikel betrug 1,23 mg/m<sup>3</sup>. Der allgemeine Staubgrenzwert von 1,25 mg/m<sup>3</sup> wurde somit bei jeder zweiten Messung überschritten. Die höchste gemessene Konzentration betrug 12 mg/m<sup>3</sup>. Der AGW für Mangan in der A-Fraktion (0,02 mg/m<sup>3</sup>) wurde an 45 von 49 Arbeitsplätzen überschritten (92%); der Median betrug 0,095 mg/m<sup>3</sup>. Fremdbelüftete Schweißmasken wurden von 31 Schweißern getragen (63%).

**Diskussion/Schlussfolgerung:** Die Basismessungen bestätigten die Herausforderung, die geltenden AGW beim MAG/MIG-Handschweißen einzuhalten. Zurzeit werden expositionsrelevante Randbedingungen der einzelnen Arbeitsplätze durch Interventionsteams überprüft, um anschließend individuelle Interventionsoptionen zu entwickeln. Im Fokus der möglichen Interventionen stehen Variationen der Zusatzwerkstoffe, Prozessgase, innovativer Prozessregelvarianten sowie Anpassungen von Absaugvorrichtungen und Arbeitsmitteln. Nach Umsetzung der Maßnahmen in der Arbeitsroutine erfolgt eine erste Wirkungsprüfung durch eine weitere Gefahrstoffmessung mit Biomonitoring.

**Schlüsselwörter.** Schweißrauchminderung, Metall-Aktivgas-Schweißen, Metall-Intergas-Schweißen, Metall-Schutzgas-Schweißen

# Expositionsermittlung beim Umgang mit Melamin – Etablierung einer Human-Biomonitoring-Methode zur quantitativen Bestimmung von Melamin im Urin

Thomas JÄGER<sup>1</sup>, Kassandra FALLER<sup>1</sup>, Michael BADER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>BASF SE, Corporate Health Management, Ludwigshafen

ORCID ID: Thomas Jäger [0000-0003-3023-6447](https://orcid.org/0000-0003-3023-6447) ORCID ID: Michael Bader [0000-0002-9431-1058](https://orcid.org/0000-0002-9431-1058)

## Einleitung

Melamin (CAS-Nr. 108-78-1) ist eine vielseitig eingesetzte Grundchemikalie, die bei chronischer Exposition die Harnwege schädigen kann und im Verdacht steht, krebserzeugend zu wirken. Hauptanwendungsgebiete für Melamin sind Melaminharze, die durch Polykondensation mit Formaldehyd entstehen und als Leime, Beschichtungen in der Möbel-, Holz- und Verpackungsindustrie, als Versteifungsmittel in der Textilindustrie sowie als Geschirr und Kochutensilien genutzt werden. Das Ziel war es, ein Human-Biomonitoring-Verfahren zu entwickeln, um die innere Exposition bei Tätigkeiten mit Melamin für die arbeitsmedizinische Vorsorge und im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln.

## Material und Methoden

Für die Quantifizierung von Melamin im Urin wurde ein Verfahren etabliert, das auf der Gaschromatographie-Tandem-Massenspektrometrie (GC-MS/MS) basiert und <sup>13</sup>C<sub>3</sub>-Melamin als internen Standard verwendet. Die Methode umfasst eine Flüssig-Flüssig-Extraktion mit Ethylacetat, gefolgt von einer Derivatisierung mit N,O-Bis(trimethylsilyl)trifluoracetamid. Insgesamt wurden 40 Spontanurinproben von Personen (80 % Männer, 20 % Frauen) untersucht, die keinen beruflichen Umgang mit Melamin hatten.

## Ergebnisse

Die Nachweis- und Bestimmungsgrenzen (BG) der Methode wurden gemäß DIN 32645 ermittelt und betragen 0,3 µg/L bzw. 1,2 µg/L. Die Präzision wurde in dotierten Urinproben bei zwei unterschiedlichen Konzentrationsniveaus bestimmt und liegt sowohl innerhalb der Serie (n = 10) als auch von Tag zu Tag (n = 6) unter 15 %. Die relative Wiederfindung in zehn verschiedenen Urinproben liegt im Bereich von 88 – 120 % bei dotierten Konzentrationen von 10 µg und 50 µg pro Liter Urin. Die Nachweisrate für Melamin in den untersuchten Urinproben betrug 48 %. Die Konzentrationen lagen im Bereich zwischen unter der Bestimmungsgrenze und 202,3 µg/L (<BG – 102,7 µg/g Kreatinin). Die mittlere Konzentration betrug 13,6 ± 40,4 µg/L (10,2 ± 21,2 µg/g Kreatinin).

## Schlussfolgerung

Das neu entwickelte Verfahren ermöglicht eine präzise Bestimmung der Melaminkonzentration im Urin. Die Daten zur Melaminkonzentration in Urinproben von Personen, die nicht beruflich mit Melamin exponiert sind, können zunächst als Vergleichswerte herangezogen werden, um potenzielle Expositionen an Arbeitsplätzen zu bewerten. Diese Vergleichswerte dienen als vorläufige Richtwerte, bis toxikologisch fundierte Beurteilungswerte abgeleitet werden können.

**Schlüsselwörter.** Biomonitoring, Melamin, Exposition, Urin

## Poster: Gefahrstoffe und Biomonitoring II

# Dominante Rolle von Sensitizern in Substanzmischungen: Eine metabolomische Studie an einem 3D Hautmodell

Christian KERSCH<sup>1</sup>, Rasha ALSALEH<sup>1</sup>, Simone SCHMITZ-SPANKE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

ORCID ID: Simone Schmitz-Spanke [0000-0002-0416-8236](https://orcid.org/0000-0002-0416-8236)

**Einleitung:** Die Hautsensibilisierung durch Chemikalienmischungen stellt eine komplexe Herausforderung für die Risikobewertung dar. In unserer früheren Studie wurden Sensitizer und Irritantien einzeln und kombiniert im KeratinoSens Assay (OECD 442D) untersucht. Um die zugrundeliegenden molekularen Mechanismen aufzuklären, wurden in dieser Studie die metabolischen Veränderungen in einem 3D-Hautmodell nach Exposition gegenüber verschiedenen Kombinationen von Sensitizern und Irritantien untersucht.

**Methode:** Ein 3D-Hautmodell, bestehend aus KeratinoSens-Zellen, 3T3-Fibroblasten und U937-Monozyten-Zellen, wurde einzeln und kombiniert mit zwei verschiedenen Sensitizern (Zimtaldehyd, Ethylenglykoldimethacrylat) und drei verschiedenen Irritantien ( $\alpha$ -Pinen, Salicylsäure, Natriumdodecylsulfat) in verschiedenen Konzentrationen an der Luft-Flüssigkeit-Grenzfläche exponiert. Die Konzentrationen wurden in der früheren Studie bestimmt und lagen im nicht-zytotoxischen Bereich. Nach 48 Stunden wurden die Metabolite mittels Gaschromatographie-Massenspektrometrie in einem untargeted Ansatz gemessen. Die statistische und funktionelle Auswertung erfolgte mit MetaboAnalyst.

**Ergebnisse:** Die Daten aus unserer Metabolomik-Studie bestätigen die früheren Ergebnisse aus dem KeratinoSens-Assay. Der Sensitizer ist hauptsächlich für die Reaktion der Mischung verantwortlich. Eine Partial Least-Squares Discriminant Analysis (PLSDA) der Metaboliten zeigt deutlich getrennte Cluster von regulierten Metaboliten nach einzelner/kombinierter EGDMA-Exposition und nach einzelner/kombinierter Zimtaldehyd-Exposition. Die Metaboliten nach alleiniger und kombinierter Exposition gegenüber den beiden Sensitizern bildeten in beiden Fällen getrennte Cluster, was die dominante Rolle der Sensitizer unterstreicht.

Alle Expositionen führten zu einer Regulierung von Inositolphosphaten, Energiehaushalt und antioxidativen Prozessen. Zimtaldehyd und Mischungen induzierten zusätzlich eine erhöhte Sphingolipid-Biosynthese und beeinflussten Serotonin-Signalwege.

**Schlussfolgerung:** Sensitizer spielen in Mischungen mit Irritantien eine dominante Rolle. Die Identifizierung regulierter Stoffwechselwege trägt zu einem besseren Verständnis der molekularen Mechanismen der Hautsensibilisierung durch Chemikalienmischungen bei und unterstreichen die Notwendigkeit, Sensitizer in Risikobewertungen von Mischungen besonders zu berücksichtigen.

**Schlüsselwörter.** Sensibilisierung, Metabolismus

# Glutaminstoffwechsel als Schlüsselregulator in der zellulären Reaktion auf kombinierte B[a]P- und UV-Exposition in Monozyten

Christian KERSCH<sup>1</sup>, Viktor MASUTIN<sup>1</sup>, Rasha ALSALEH<sup>1</sup>, Simone SCHMITZ-SPANKE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

ORCID ID: Simone Schmitz-Spanke [0000-0002-0416-8236](https://orcid.org/0000-0002-0416-8236)

**Einleitung:** Die kombinierte Exposition gegenüber polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen und ultravioletter Strahlung (UV-Strahlung) stellt eine erhebliche Herausforderung für die menschliche Gesundheit dar. Beide induzieren u.a. oxidativen Stress in der Haut, was Bedenken hinsichtlich ihrer kombinierten Auswirkungen auf die Hautgesundheit jenseits der potenziellen Synkarzinogenität aufwirft. Diese Studie untersucht mit einem kombinierten metabolomischen und toxikologischen Ansatz die Antwort humaner Monozyten (U937), einem Modell für das Haut-Immunsystem, auf individuelle und kombinierte Expositionen gegenüber Benzo[a]pyren (B[a]P) und UV-Strahlung

**Methoden:** U937-Zellen wurden 24 h gegen B[a]P und UV-Strahlung einzeln und in Kombination exponiert. Die kombinierte Exposition wurde mit drei unterschiedlichen B[a]P-Konzentrationen durchgeführt. Es wurden mindestens 3 biologische und technische Replikate durchgeführt. Die regulierten Metabolite wurden in einem untargeted Ansatz mittels GC-MS identifiziert und mit MetaboAnalyst 6.0 statistisch und funktionell analysiert. Ergänzend wurden toxikologische Endpunkte wie Zellvitalität (LDH, MTT, MMP), oxidativer Stress (ROS, GSH/GSSG, NQO1), Lipidperoxidation (MDA) und DNA-Schädigung (Comet-Assay) bestimmt.

**Ergebnisse:** Individuelle Expositionen gegenüber B[a]P oder UV-Strahlung führten zu minimalen metabolischen und toxikologischen Veränderungen. Ebenfalls minimale Veränderungen wurden nach der kombinierten Exposition mit niedrigeren B[a]P Konzentrationen und UV beobachtet. Die kombinierte Exposition bei einer höheren B[a]P-Konzentration löste jedoch eine deutliche metabolische Reaktion aus, die sich durch Folgendes auszeichnet:

- (1) Herunterregulierung glutaminzentrierter Metabolite, die am Glutathion-, Purin-, GAB-Metabolismus und dem Zitronensäurezyklus beteiligt sind.
- (2) Regulationen im Tryptophan-Metabolismus.
- (3) Erhöhte Lipidperoxidation, belegt durch Messung des Malondialdehyds, einem Endprodukt der Lipidperoxidation und Regulation relevanter Metabolite.

**Schlussfolgerung:** Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Glutaminstoffwechsel eine entscheidende Rolle bei der Vermittlung der zellulären Reaktion auf kombinierte B[a]P- und UV-Exposition spielt. Höhere B[a]P-Konzentrationen in Kombination mit UV führen über oxidativen Stress zu erhöhter Lipidperoxidation und möglicherweise Ferroptose. Diese Studie unterstreicht das komplexe Zusammenspiel zwischen B[a]P und UV-Strahlung und liefert Einblicke in die Mechanismen, wie Umwelt-/Arbeitsplatzfaktoren Hauterkrankungen beeinflussen können.

**Schlüsselwörter.** UV-Strahlung, Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Metabolismus

# Aktivierung des Keap1-Nrf2-ARE-Signalwegs durch PAKs in Kinderspielzeug

Simone SCHMITZ-SPANKE<sup>1</sup>, Jonas LAUENSTEIN<sup>2</sup>, Simon VAN DE WEYER<sup>2</sup>, Rasha ALSALEH<sup>1</sup>, Christian KERSCH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

<sup>2</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

ORCID ID: Simone Schmitz-Spanke [0000-0002-0416-8236](https://orcid.org/0000-0002-0416-8236)

**Einleitung:** Kinder sind besonders anfällig für Umweltschadstoffe. Diese Studie untersucht das Risiko der Hautsensibilisierung durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), die in Spielzeug weit verbreitet sind. In dieser Studie soll das Hautsensibilisierungspotential von PAKs nach Einzel- und kombinierter Exposition mithilfe des KeratinoSens-Assays bewertet werden.

**Methoden:** Einzelne PAKs (Acenaphthen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren (B[a]P), Benzo[b]fluoranthen (B[b]F), Benzo[e]pyren, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo[k]fluoranthen (B[k]F), Chrysen, Fluoranthen, Fluoren, Naphthalin, Phenanthren, Pyren, Triphenylen) und ternäre Mischungen mit B[a]P wurden auf ihre Fähigkeit zur Aktivierung des Keap1-Nrf2-ARE-Signalwegs in menschlichen Keratinozyten untersucht. Die Untersuchungen wurden nach der OECD TG 442D durchgeführt und für Mischungen adaptiert. Das Konzentrationsadditivmodell und der additive Index wurden verwendet, um Mischungseffekte vorherzusagen und zu analysieren.

**Ergebnisse:** Unter den einzelnen PAKs zeigte B[k]F die stärkste Aktivierung des Signalwegs mit einer 34-fach höheren Potenz im Vergleich zu B[a]P. B[b]F, Chrysen und B[a]P zeigten ebenfalls eine signifikante Aktivierung, während die übrigen PAK eine vernachlässigbare oder schwache Aktivierung aufwiesen. Bemerkenswert ist, dass PAK-Mischungen synergistische Effekte zeigten, außer bei Mischungen, die ausschließlich aus potenten Sensibilisatoren bestanden.

**Schlussfolgerung:** Diese Studie liefert die erste Bewertung des Hautsensibilisierungspotentials dieser PAKs. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass B[k]F, B[b]F und Chrysen ein höheres Risiko für Hautsensibilisierung darstellen könnten als bisher angenommen. Diese Erkenntnisse unterstreichen die Notwendigkeit strengerer Regulierungen für PAKs in Produkten, mit denen Kinder in Kontakt kommen, insbesondere Spielzeug, um das Risiko von allergischen Reaktionen zu minimieren. Darüber hinaus unterstreichen die beobachteten synergistischen Effekte in Mischungen die Bedeutung der Berücksichtigung kombinierter Expositionen bei der Bewertung des Expositionsrisikos durch PAKs.

**Schlüsselwörter.** Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Gefahrstoff

## Aluminiumverbindungen – Bewertung der Toxizität und der fruchtschädigenden Wirkung am Arbeitsplatz

### Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe (MAK-Kommission)

Hund N<sup>1</sup>, Laube B<sup>1</sup>, Bartsch R<sup>1</sup>, Michaelsen S<sup>1</sup>, Schriever-Schwemmer G<sup>1</sup>, Brinkmann B<sup>1</sup>, Weistenhöfer W<sup>2</sup>, Drexler H<sup>2</sup>, Hartwig A<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe (MAK-Kommission), Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für angewandte Biowissenschaften, Karlsruhe

<sup>2</sup>Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Erlangen

**Einleitung:** Die Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft (MAK-Kommission) reevaluierte die toxikologische Bewertung von Aluminium und Aluminiumverbindungen.

**Methoden:** Es wurde eine umfassende Literaturrecherche zur Toxizität von Aluminiumverbindungen durchgeführt und zusätzlich Übersichten von Regulierungsbehörden sowie Originalstudien ausgewertet.

**Ergebnisse:** In epidemiologischen Längsschnittstudien an Aluminiumschweißern wurden subklinische neurotoxische Effekte beobachtet, und anhand des empfindlichsten Endpunkts der Neurotoxizität ein BAT-Wert von 50 µg Aluminium/g Kreatinin im Urin abgeleitet, der jetzt bestätigt wurde. Bei Ratten zeigten sich nach Exposition gegen verschiedene Aluminiumverbindungen in sehr niedrigen Konzentrationen in der bronchoalveolären Lavageflüssigkeit Anzeichen einer Lungenentzündung, so dass im Tierversuch die Lungentoxizität der empfindlichste Endpunkt war.

Auf der Grundlage von Studien zur Inhalationstoxizität an Ratten betragen die MAK-Werte für Aluminium in der alveolengängigen Fraktion 0,05 mg/m<sup>3</sup> für schwerlösliche Aluminiumverbindungen (Aluminiumoxid (außer Korund), Aluminiumhydroxid, Aluminiumoxidhydroxid), für lösliche nicht reizende Aluminiumverbindungen (Aluminiumchlorhydrat) 0,005 mg/m<sup>3</sup> und für reizende (Aluminiumchlorid, Aluminiumcitrat, Aluminiumlactat, Aluminiumnitrat und Aluminiumsulfat) 0,0002 mg/m<sup>3</sup>.

Bei den schwerlöslichen Aluminiumverbindungen wurden Lungenüberladungseffekte beobachtet, so dass Lungentumoren bei höheren Konzentrationen nicht auszuschließen sind (Kanzerogenitäts-Kategorie 4).

Da es in Höhe der MAK-Werte für lösliche Aluminiumverbindungen nicht zu einer nennenswerten Erhöhung des Hintergrundbereichs der Aluminiumkonzentration im Blut kommt, erfolgt eine Zuordnung zu Schwangerschaftsgruppe C. Aluminium und seine schwerlöslichen Verbindungen werden der Schwangerschaftsgruppe D zugeordnet, da keine Untersuchungen zur Entwicklungstoxizität mit inhalativer Applikation am Tier vorliegen.

# Cadmium am Arbeitsplatz – Ableitung eines Biologischen Leitwerts (BLW) - DFG-Arbeitsgruppe "Beurteilungswerte in biologischem Material"

Wobbeke WEISTENHÖFER<sup>1</sup>, Ernst HALLIER<sup>2</sup>, Hans DREXLER<sup>1</sup>, Andrea HARTWIG<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

<sup>2</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen*

<sup>3</sup>*Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Angewandte Biowissenschaften (IAB), Karlsruhe*

**Einleitung:** Die Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der Deutschen Forschungsgemeinschaft (MAK-Kommission) bewertet Gefahrstoffe. Cadmium [7440-43-9] und seine anorganischen Verbindungen wurden als kanzerogen (Kategorie 1) und keimzellmutagen (Kategorie 3A) eingestuft. Mit der Evaluierung von Beurteilungswerten in biologischem Material schafft die MAK-Kommission die wissenschaftlich basierte Voraussetzung für die Bewertung des Biomonitorings. Eine arbeitsbedingte Gefährdung durch eine Exposition gegen Cadmium besteht heute insbesondere bei der Entsorgung und dem Recycling alter Batterien. Im Jahr 2024 wurde die Datenlage für Cadmium neu bewertet.

**Methoden:** Die Bestimmung der inneren Belastung durch Cadmium kann im Biomonitoring über den Parameter Cadmium im Urin erfolgen. Publierte Studien wurden durch eine Literaturrecherche ermittelt, ausgewertet und ein biologischer Leitwert (BLW) abgeleitet.

**Ergebnisse:** Die Exposition gegenüber Cadmiumstaub kann zu lokalen Effekten wie Nasenentzündung und Anosmie, Bronchitis und Lungenentzündung aber auch zu Lungen- und Nierentumoren führen. Für die Ableitung eines Beurteilungswertes an der nichtkanzerogenen systemischen Toxizität wurde die nephrotoxische Wirkung des Cadmiums, die Schädigung der Nierentubuli, die zur Ausscheidung von Proteinen mit niedrigem Molekulargewicht wie Alpha- und Beta-Mikroglobulinen und Retinolbindungsprotein (RBP) im Urin führt, als empfindlichster Endpunkt angesehen. Aktuelle Studien an beruflich cadmiumexponierten Arbeitnehmern ergaben bei Nichtrauchern einen NOEL für eine tubuläre Proteinurie von etwa 3 bis 5 µg Cadmium/g Kreatinin (Schwellenwert bei Nie-Rauchern höher) und es wurde ein BLW von 2 µg Cadmium/g Kreatinin im Urin festgelegt.

**Diskussion/Schlussfolgerung:** Mit dem BLW in Höhe von 2 µg Cadmium/g Kreatinin liegt ein Beurteilungswert im biologischen Material vor, der dem Schutz der Gesundheit am Arbeitsplatz z. B. im Rahmen ärztlicher Vorsorgeuntersuchungen dient und die Einschätzung der inneren Belastung ermöglicht.

**Schlüsselwörter.** Biomonitoring, Cadmium, Biologischer Leitwert (BLW), Gefahrstoff, Nephrotoxizität

# Spezies-Bestimmung im Urin zur differenzierten Erfassung beruflicher Arsenbelastungen

Anja SCHÄFERHENRICH<sup>1</sup>, Wobbeke WEISTENHÖFER<sup>1</sup>, Stefanie NÜBLER<sup>1</sup>, Peter SCHRAMMEL<sup>2</sup>, Bernhard MICHALKE<sup>2</sup>, Bernd ROSSBACH<sup>3</sup>, Stephan LETZEL<sup>3</sup>, Thomas GÖEN<sup>1</sup>, Hans DREXLER<sup>1</sup>, Andrea HARTWIG<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

<sup>2</sup>*Abteilung Analytische BioGeoChemie, Helmholtz Zentrum München, Neuherberg*

<sup>3</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Mainz*

<sup>4</sup>*Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Angewandte Biowissenschaften (IAB), Karlsruhe*

ORCID ID: Thomas Göen [0000-0002-8226-9227](https://orcid.org/0000-0002-8226-9227)

**Einleitung:** Das Halbmetall Arsen (As) wurde von der Ständigen Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe (MAK-Kommission) als kanzerogen (Kategorie 1) und keimzellmutagen (Kategorie 3A) eingestuft. Zudem wirkt es toxisch auf die Haut, das Nerven- und das Gefäßsystem. Für das Biomonitoring bei beruflicher Exposition gegen anorganische Arsenverbindungen bietet sich die Bestimmung von Arsenspezies im Urin an. Dabei ist eine Bestimmung derjenigen Arsenspezies zu empfehlen, die möglichst wenig alimentär beeinflusst werden.

**Methoden:** Eine Analysenmethode zur Bestimmung von As(III), As(V), Monomethylarsensäure und Dimethylarsinsäure im Urin mittels LC-ICP-MS wurde von der Arbeitsgruppe „Analysen in biologischem Material“ (AG Biomonitoring) der MAK-Kommission entwickelt, verifiziert und publiziert.

Zur Aufstellung von Expositionsäquivalenten für krebserzeugende Arbeitsstoffe (EKA) und eines Biologischen Leitwerts (BLW) durch die Arbeitsgruppe „Beurteilungswerte in biologischem Material“ (AG BAT-Werte) der MAK-Kommission wurden wissenschaftliche Studien zur Ausscheidung von Arsenspezies im Urin nach beruflicher Arsenexposition ausgewertet.

**Ergebnisse:** Die von der AG Biomonitoring validierte Analysenmethode zeichnet sich durch eine hohe Spezifität und Sensitivität aus. Mit Bestimmungsgrenzen von 0,02–0,05 µg As/l Urin können die Arsenspezies auch im Urin der beruflich nicht-belasteten Allgemeinbevölkerung erfasst werden.

Die AG BAT-Werte hat für die Summe von As(III), As(V) und Monomethylarsensäure einen BLW von 10 µg/l Urin und EKA für Konzentrationen von 0,5–100 µg As/m<sup>3</sup> Luft und 2–57 µg/l Urin abgeleitet. Unberücksichtigt bleibt hierbei die Dimethylarsinsäure, um die diagnostische Zuverlässigkeit bei der Bestimmung einer beruflichen Arsenbelastung zu erhöhen. Die Dimethylarsinsäure macht schon bei moderaten Belastungen 60–80 % der Arsenmetaboliten aus, wobei dieser Parameter durch den Verzehr von Fisch und Meeresfrüchten und die damit verbundene erhöhte Aufnahme organischer Arsenverbindungen stark beeinflusst wird.

**Schlussfolgerungen:** Dank der kohärenten Arbeitsweise der Arbeitsgruppen der MAK-Kommission liegen für Belastungen mit Arsen und anorganischen Arsenverbindungen sowohl eine geprüfte, sensitive Methode zur Bestimmung von Arsenspezies als auch Beurteilungswerte im biologischen Material vor, die dem Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz z. B. im Rahmen der ärztlichen Vorsorge dienen und die Einschätzung der inneren Belastung ermöglichen.

**Schlüsselwörter.** Arsenbelastung, Arsenspezies, Biomonitoring

## Poster: Psychische Belastung und Beanspruchung

# Training zur Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung in virtueller Umgebung: Evaluierung eines Serious Game

Lisa AUWEILER<sup>1</sup>, Julia NESCHEN<sup>1</sup>, Jessica LANG<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Uniklinik RWTH Aachen, Aachen*

<sup>2</sup>*Uniklinik RWTH Aachen, Aachen*

ORCID ID: Lisa Auweiler [0000-0003-4662-3150](https://orcid.org/0000-0003-4662-3150) ORCID ID: Jessica Lang [0000-0001-7802-8546](https://orcid.org/0000-0001-7802-8546)

**EINLEITUNG.** Eine gesundheitsfördernde Arbeitsgestaltung für den Erhalt der psychischen Gesundheit am Arbeitsplatz gewinnt angesichts steigender Arbeitsunfähigkeitstage aufgrund psychischer Erkrankungen zunehmend an Bedeutung. Die Umsetzung der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung am Arbeitsplatz ist entscheidend, um die Arbeitsfähigkeit und das Wohlbefinden der Beschäftigten langfristig zu erhalten. Serious Games (SG) bieten eine innovative Möglichkeit, theoretisches Wissen in einem interaktiven und praxisnahen Umfeld zu vermitteln und anzuwenden (Hanisch et al., 2017).

**ZIEL.** Ziel der Studie war zu überprüfen, inwieweit ein SG die Kompetenz und das Vertrauen der Verantwortlichen im Arbeits- und Gesundheitsschutz bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung stärken kann (Level 3 von Kirkpatrick, 1996).

**METHODEN.** Es wurde eine Längsschnittbefragung der Teilnehmenden am SG PsyHealth WorXs! mit zwei Messzeitpunkten (vor Beginn und nach Abschluss des SG) auf Basis von N=94 Fragebögen durchgeführt.

**ERGEBNISSE.** Nach dem SG galten die Evaluationskriterien als erfüllt. Nach dem SG war das Wissen der Teilnehmenden über den Prozess der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung signifikant höher ( $t(89)=-2.716$ ,  $p = 0.024$ ,  $d = 0.767$ ), und sie beschrieben eine Steigerung des Kompetenzerlebens bei der Maßnahmenableitung ( $t(37.179)=-3.001$ ,  $p = 0.014$ ,  $d = 0.669$ ). Die Teilnehmenden wurden sicherer in der Anwendung des erworbenen Wissens und das SG vertiefte das Verständnis um die Prozesse einer Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung durch die gezeigten Szenarien. Die Teilnehmenden zeigten hohe Zufriedenheit mit dem SG, insbesondere des Gamification-Aspekts.

**SCHLUSSFOLGERUNG.** Die Ergebnisse der Studie belegen, dass SG eine wirksame Methode zur Förderung der Kompetenz und des Vertrauens in die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung darstellt. Es bietet eine praxisnahe Möglichkeit, um Kenntnisse in einem interaktiven virtuellen Umfeld anzuwenden, und die Auswirkungen der getroffenen Entscheidungen zu erleben. Es könnte somit ein wertvolles Schulungsmaßnahme des betrieblichen Gesundheitsmanagements sein.

**Schlüsselwörter.** Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung, Serious Game, Trainingsevaluation, Verhältnisprävention, Kompetenzentwicklung

# Systematischer Review: Psychomentale Reaktionen von Überlebenden an Bord nach tödlichen maritimen Katastrophen auf hoher See

Daniel LAZUK<sup>1</sup>, Hans-Joachim JENSEN<sup>1</sup>, Volker HARTH<sup>1</sup>, Marcus OLDENBURG<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg

## **Einführung**

In maritimen Studien konnte gezeigt werden, dass 40% bis 50% aller Todesfälle von Seeleuten auf hoher See auf Unfälle und Katastrophen zurückzuführen sind (z.B. Brand an Bord). Das Erleben einer solchen Katastrophe geht häufig mit gravierenden psychomentalen Folgeerscheinungen bei den Überlebenden einher. Dieser systematische Review intendiert, maritime Studien über tödliche Unglücke an Bord zu detektieren und deren Studienziele sowie die berichteten mentalen Reaktionen zu analysieren.

## **Methoden**

Zur Ermittlung von Studien, die sich mit tödlichen Katastrophen auf hoher See befassen, wurde eine umfassende Literaturrecherche in den wissenschaftlichen Datenbanken PubMed, PubPsych, PsycArticles und Scopus durchgeführt. Die systematische Suche gemäß PRISMA statement ergab 239 Studien, von denen unter Anwendung spezifischer Ausschlusskriterien 12 in diese Übersichtsarbeit eingeschlossen wurden.

## **Ergebnisse**

Die zwölf Studien beschreiben die psychomentalen Symptome von 40 Seeleuten der Kauffahrteischiffahrt, 422 Seeleuten der Navy/Coast Guard und 300 Passagieren, die eine tödliche Schiffskatastrophe überlebt haben. Die Studienziele lassen sich in folgende Kategorien eingruppiieren: Neun Arbeiten thematisieren u. a. die Disaster-Kurzzeitfolgen, fünf die Langzeitfolgen, sechs potenzielle Einflussfaktoren (z.B. soziale Unterstützung oder Schuldgefühle) auf die Symptommanifestation und fünf den Einfluss der Katastrophenmerkmale auf die Symptomschwere. Bei den evaluierten Überlebenden konnten Symptome aus dem Bereich der posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS), Depression und Angststörung häufig festgestellt werden. In der Regel wurde für diese Symptome kurz nach der Katastrophe eine substanzielle Symptomschwere beobachtet, die im Verlauf der Zeit zwar abnahm, jedoch mit Ausnahme von den Seeleuten der Navy/Coast Guard auf hohem Niveau persistierte. Auch konnten in mehreren Studien Folgeerscheinungen wie Phobien, Schlafstörungen und Schuldgefühle beobachtet werden.

## **Diskussion**

Die Schwere der PTBS- und Depressionssymptome nach einer Schiffskatastrophe und deren zeitliche Entwicklung zeigen Parallelen zu den Ergebnissen der Katastrophenforschung an Land. Allerdings ist die Anzahl der identifizierten Studien, deren Qualität und Aktualität im maritimen Bereich begrenzt. Dieses betont die Notwendigkeit für weitere Forschung in der maritimen Katastrophenmedizin. Als mögliche künftige Forschungsgegenstände werden insbesondere die Bewertung der kurz- und langfristigen Wirkungen von Kriseninterventionen an Bord empfohlen.

**Schlüsselwörter.** Seemann, Tod, Symptome, PTBS

# Sind sie vielleicht doch alle gleich? Unterschiede bei Belastung und Beanspruchung in den verschiedenen Schulformen an staatlichen Schulen in Rheinland-Pfalz

Jan BECKER<sup>1</sup>, Till BEUTEL<sup>1</sup>, Kathrin OEHLER<sup>1</sup>, Stephan LETZEL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Lehrgesundheit, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz*

**Einleitung:** Lehrkräfte stehen vor einer Vielzahl beruflicher Herausforderungen und zeigen laut Studien eine höhere emotionale Beanspruchung als andere Berufstätige (Klein und Schilling, 2013). Verschiedene Studien zeigen in diesem Bereich auch Unterschiede zwischen Schulformen (Schaarschmidt & Fischer, 2008; Schwarzer & Hallum, 2014). Die meisten dieser Studien liegen jedoch einige Jahre zurück und fanden vor der SARS-CoV-2-Pandemie statt, sodass untersuchenswert ist, wie das Beanspruchungserleben der Lehrkräfte heute ausfällt. Ziel unseres Beitrags ist es, Belastungen und Beanspruchungen von Lehrkräften allgemein sowie diesbezügliche Unterschiede zwischen Schulformen zu untersuchen.

**Methoden:** An der Beurteilung der Arbeitsbedingungen nahmen 4061 Lehrkräfte an 200 Schulen teil (02/2022 – 08/2024). Als Belastung wurden Gewalterfahrungen dichotom mit einer Frage („Erfahren Sie bei Ihrer Arbeit eine Form von Gewalt?“) erfasst. Als Beanspruchungen wurden Wohlbefinden (WB; WHO-5) und Emotionale Erschöpfung (EE; Kurzform MBI-D) erfasst.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigen, dass 18,2 % der Lehrkräfte von Gewalt betroffen sind. Der Anteil ist besonders hoch an Förderschulen (38,8 %),  $p < .001$ , Cramer-V = .22. Der Mittelwert aller Schulen bei der EE liegt bei  $M = 24,22$  ( $SD = 14,02$ ) und es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Schulformen,  $p < .001$ ,  $d = 0,20$ . Post-Hoc Tests zeigen eine signifikant geringere EE an Gymnasien im Vergleich zu Realschulen plus ( $p < .001$ ) sowie an Berufsschulen im Vergleich zu Realschulen ( $p < .001$ ) und Gesamtschulen ( $p = .023$ ). Beim WB liegt das Gesamtmittel bei 49,21 ( $SD = 20,54$ ). Auch hier zeigen sich signifikante Unterschiede,  $p < .001$ ,  $d = 0,18$ . Post-Hoc Tests zeigen einen signifikant geringeres WB bei Realschulen ( $p = .001$ ) und Gesamtschulen ( $p < .001$ ) im Vergleich zu Berufsschulen.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Im Einklang mit älteren Studien zeigen die Ergebnisse, dass Lehrkräfte in den untersuchten Variablen hohe Belastungen und Beanspruchungen aufweisen und relevante Unterschiede zwischen den Schulformen bestehen. Während die höhere emotionale Erschöpfung und das niedrigere Wohlbefinden an Realschulen plus sowie Gesamtschulen im Einklang mit bisherigen Studien stehen, zeigt sich, dass die befragten Berufsschulen (ca. 20 % der Grundgesamtheit) entgegen dem bisherigen Forschungsstand signifikant weniger Beanspruchungen aufweisen. Die Ergebnisse machen deutlich, dass sich Unterstützungsangebote an den unterschiedlichen Beanspruchungen der Schulformen orientieren sollten.

**Schlüsselwörter.** Lehrgesundheit, Psychische Belastung, Beanspruchung, Beurteilung der Arbeitsbedingungen

# Unterschiede in der physischen und psychischen Gesundheit sowie in der Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben zwischen Personal mit und ohne Auslandsverwendung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums der Verteidigung

Aline WEGE<sup>1</sup>, Clemens DICKOB<sup>2</sup>, Helena GRETSCHMANN<sup>1</sup>, Dirk-Matthias ROSE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität, Mainz*

<sup>2</sup>*Zentraler Sanitätsdienst der Bundeswehr, Koblenz*

**Einleitung:** Das Betriebliche Gesundheitsmanagement (BGM) im Geschäftsbereich des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg) zielt darauf ab, gesundheitsschützende und -förderliche Arbeitsbedingungen zu schaffen, um die Leistungsfähigkeit der Beschäftigten zu erhalten und zu stärken. Personal mit Verwendung im Ausland könnte durch die besonderen Arbeits- und Lebensbedingungen erhöhten psychischen und physischen Belastungen ausgesetzt sein, die zu gesundheitlichen Beschwerden führen können [1,2]. Daher soll untersucht werden, ob sich Unterschiede in der Gesundheit und der Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben zwischen Personal mit- und Personal ohne Auslandsverwendung zeigen.

**Methoden:** Für die Analyse liegen die Daten von 2667 Beschäftigten vor, die an 19 Dienststellen im Geschäftsbereich des BMVg in den Jahren 2022-2024 im Rahmen des AIGScreenBw befragt wurden. Es werden u.a. Work-Privacy-Konflikte, psychische Gesundheitsindikatoren (PHQ-4, COPSOQ), die Bewertung des allgemeinen Gesundheitszustands, die Arbeitszufriedenheit, die emotionalen Arbeitsanforderungen und die dienstliche Verwendung im Ausland in den vergangenen zwölf Monaten betrachtet. Mittels Mann-Whitney-U-Test werden die Unterschiede zwischen Personal mit und ohne Auslandsverwendung überprüft.

**Ergebnisse:** Von den befragten Beschäftigten wurden 37,5% in den vergangenen zwölf Monaten beruflich im Ausland eingesetzt. 57% der Beschäftigten mit und 51,3% der Beschäftigten ohne Auslandsverwendung bewerten ihren allgemeinen Gesundheitszustand mit (sehr) gut ( $d=0,1$ ;  $p<0,001$ ). Beschäftigte mit Auslandsverwendung erleben in höherem Maße Work-Privacy-Konflikte ( $d=0,1$ ;  $p<0,001$ ) und fühlen sich häufiger durch psychische Beschwerden beeinträchtigt ( $d=0,1$ ;  $p=0,008$ ) als Beschäftigte ohne Auslandsverwendung. In der Arbeitszufriedenheit und in der Einschätzung der emotionalen Arbeitsanforderungen zeigen Beschäftigte mit und ohne Auslandsverwendung keine Unterschiede.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die Ergebnisse zeigen, dass Beschäftigte mit Auslandsverwendung vermehrt Work-Privacy-Konflikte erleben, sich häufiger durch psychische Beschwerden beeinträchtigt fühlen, allerdings aber auch einen besseren allgemeinen Gesundheitszustand aufweisen. Daher sollten BGM-Maßnahmen im Ausland stärker an der Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben sowie den psychischen Belastungen ansetzen, um die Effizienz des BGM zu steigern.

[1] Kowalski JT, Hauffa R, Jacobs H, Höllmer H, Gerber WD, Zimmermann P, 2012: Deployment-related stress disorder in German soldiers: utilization of psychiatric and psychotherapeutic treatment. Deutsches Ärzteblatt, Jg. 109(35-36): 569-75. DOI: 10.3238/arztebl.2012.0569

[2] Willmund, G.-D. und Zimmermann, P. (Hrsg.). 2020. Die Bundeswehr im Einsatz: Psychosoziale Belastungen und ihre Bewältigung. Eine Orientierungshilfe für Mitglieder des Psychosozialen Netzwerkes der Bundeswehr. Psychotraumazentrum am Bundeswehrkrankenhaus Berlin. Verfügbar über: <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/sanitaetsdienst/aktuelles-im-sanitaetsdienst/orientierungshilfe-psychosoziale-belastungen--1461880>

**Schlüsselwörter.** Betriebliches Gesundheitsmanagement, BGM, Psychische Gesundheit, Work-Privacy-Konflikte

## Der Einfluss veränderter Arbeitsbedingungen auf die Entwicklung von beruflichem Burnout bei Erzieherinnen in der Stadt Charkiw

*Paramonova A.<sup>1</sup>, Zavgorodnii I.<sup>1</sup>, Lysak M.<sup>1</sup>, Kapustnyk V.<sup>2</sup>, Kalinin D.<sup>1</sup>, Koval S.<sup>1</sup>, Darius S.<sup>3</sup>, Böckelmann I.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Lehrstuhl für Hygiene und Ökologie, Nationale Medizinische Universität Charkiw

<sup>2</sup>Lehrstuhl für Innere und Berufskrankheiten, Nationale Medizinische Universität Charkiw

<sup>3</sup>Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

### Kurzfassung

Erzieherinnen in Kindertagesstätten sind täglich psychischen und physischen Belastungen ausgesetzt, die zu Stresssituationen am Arbeitsplatz führen können. Veränderte Arbeitsbedingungen während der Krisensituation wie kürzere Arbeitszeiten, eine sorgfältigere Berufswahl, die Schaffung eines Sicherheitsgefühls am Arbeitsplatz und die Bereitstellung psychologischer Unterstützung sowie die erforderliche Anpassung daran verlangen von den Erzieherinnen zusätzliche Anstrengungen, die sich auf ihren psycho-emotionalen Zustand auswirken können. Der Zweck der Arbeit war der Vergleich des Einflusses verschiedener Formen der Arbeitsorganisation auf den psycho-emotionalen Zustand von Erzieherinnen im Hinblick auf Frühindikatoren für die Entwicklung eines beruflichen Burnouts.

Es wurde eine anonyme Umfrage unter Erzieherinnen durchgeführt, die Kinder im Alter von 2 bis 6 Jahren betreuen. Im Jahr 2021 wurde eine Untersuchung an einer Stichprobe von 107 Erzieherinnen aus traditionellen Kindertagesstätten in Charkiw (Ukraine) durchgeführt. Im Jahr 2024 fand die Umfrage im „Metro-Kindergarten“ auf dem U-Bahn-Gelände Charkiw an einer Stichprobe von 32 Personen statt. Alle Teilnehmenden waren weiblich. Das Burnout-Risiko wurde anhand des Maslach Burnout Inventory – General Survey (MBI – GS) (Maslach C, Jackson SE, 1996) auf drei Skalen erhoben: „Emotionale Erschöpfung“, „Zynismus“, „Leistungsfähigkeit“ und das Burnout-Risiko gemäß Kalimo et al. (2003) ermittelt.

Die „Emotionale Erschöpfung“ war bei 55,1 % der Befragten im Jahr 2021 und bei 75,0 % der Befragten im Jahr 2024 gering. Auf der

Zynismus-Skala wurde im Jahr 2021 bei 47,7 % der Befragten und im Jahr 2024 bei 56,3 % der Befragten ein niedriges Niveau festgestellt. Die Analyse der Skala „Leistungsfähigkeit“ war bei 18,7 % der Befragten im Jahr 2021 und bei 6,3 % der Befragten im Jahr 2024 gering. Nach Kalimo et al. (2003) wurde in der Stichprobe von 2021 bei lediglich 3 (2,8 %) Erzieherinnen ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung eines Burnout-Syndroms festgestellt, 2024 war keine Erzieherin gefährdet. Der Vergleich der beiden Formen der Arbeitsorganisation (2021 und 2024) zeigte keine statistisch signifikanten Unterschiede ( $p > 0,05$ ).

Das Burnout-Risiko der Erzieherinnen in der Stichprobe 2024 ist niedriger als in der Stichprobe 2021. Veränderungen der Arbeitsbedingungen dürften zu erheblichen Verbesserungen des psycho-emotionalen Wohlbefindens beigetragen haben.

### Schlüsselwörter:

Erzieherinnen; Kindertagesstätten; Burnout-Risiko; MBI; Arbeitsbedingungen

### Einleitung

Die Erzieherinnen in Einrichtungen der frühkindlichen Bildung sind bereits unter normalen Friedensbedingungen erheblichen psycho-emotionalen und physischen Belastungen ausgesetzt – im Kriegszustand jedoch vervielfachen sich diese Faktoren [3]. Die veränderten Arbeitsbedingungen und die Notwendigkeit, sich daran anzupassen, erfordern von den Pädagoginnen zusätzliche Anstrengungen, was sich negativ auf ihren psycho-emotionalen Zustand auswirken kann. Aktuelle Studien zeigen, dass ein andauernder Krieg

zu einem Anstieg des emotionalen Burnouts beim pädagogischen Personal führt. Eine Umfrage unter 562 Erzieherinnen in Kindergärten der Kriegsregionen der Ukraine mithilfe des Maslach Burnout Inventory zeigte einen direkten Zusammenhang zwischen Burnout und Symptomen traumatischer Belastung (PTSD) [4]. Weitere Untersuchungen deuten darauf hin, dass pädagogische Fachkräfte unter Bedingungen wie feindlichem Beschuss und Luftalarm ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung von psycho-emotionaler Erschöpfung aufweisen.

Ziel der Studie war es, den Einfluss verschiedener Arbeitsorganisationsformen von Erzieherinnen in frühkindlichen Bildungseinrichtungen auf ihren psycho-emotionalen Zustand im Hinblick auf die Entwicklung von beruflichem Burnout zu vergleichen.

## Methoden

### Probanden

Im Rahmen der Studie wurde eine vollständig anonyme Umfrage unter Erzieherinnen durchgeführt, die in Vorschuleinrichtungen tätig sind und Bildungs- sowie Erziehungsarbeit mit Kindern im Alter von zwei bis sechs Jahren leisten. Ziel der Untersuchung war es, den Grad der Symptome des beruflichen Burnouts bei Erzieherinnen zu ermitteln, die unter den Bedingungen eines andauernden Krieges arbeiten im Vergleich zu Erzieherinnen, die unter normalen Friedensbedingungen tätig sind. Ein besonderes Augenmerk lag darauf zu untersuchen, wie sich emotionale Erschöpfung und beruflicher Zynismus im Kontext extremer Arbeitsbedingungen verändern. Darüber hinaus sollen die gewonnenen Ergebnisse mit bereits vorhandenen Daten verglichen und Schlussfolgerungen über das potenzielle Risiko der Entwicklung einer chronischen psychischen Überlastung gezogen werden.

Die Datenerhebung erfolgte in zwei getrennten Zeiträumen und unter unterschiedlichen Bedingungen, um systematisch verschiedene Situationen beruflicher Belastung zu erfassen.

Die erste Phase der Untersuchung wurde im Jahr 2021 in *traditionellen Kindertagesstätten* der Stadt Charkiw (Ukraine) durchgeführt, also vor Beginn der

aktiven Kriegsphase. Die Teilnahme an der Studie erfolgte durch direkte Ansprache von Erzieherinnen der Einrichtungen, die sich freiwillig bereit erklärten, an der Umfrage teilzunehmen. Insgesamt wurden in dieser Phase 107 Fragebögen verteilt, vollständig ausgefüllt und in die Analyse einbezogen.

Die zweite Phase der Datenerhebung fand im Frühjahr 2024 im sogenannten *„METRO (U-Bahn)-Kindergarten“* statt – hierbei handelt es sich um Gruppen mit Kurzzeitbetreuung für Vorschulkinder, die in speziell ausgestatteten Räumlichkeiten des städtischen Betriebs „Charkiwer Metro“ untergebracht sind, welche in Zeiten häufiger Luftalarme und Raketenangriffe einen sicheren Aufenthalt für Kinder gewährleisten. In diesen Einrichtungen, die unter außergewöhnlichen Bedingungen arbeiten, nahmen 32 Erzieherinnen an der Studie teil.

### Fragebögen

Zu Beginn wurden soziodemografische Daten (Alter, Geschlecht, Familienstand) sowie berufliche Merkmale (Alter und Anzahl der Kinder in der Gruppe, Beschäftigungsart und Berufserfahrung, Art der beruflichen Qualifikation und Arbeitsbedingungen) erhoben.

Zur Messung der Symptome des beruflichen Burnouts wurde der international validierte Fragebogen Maslach Burnout Inventory – General Survey (MBI-GS) verwendet, der von Maslach und Jackson (1996) entwickelt wurde [5]. Dieses Instrument umfasst insgesamt 16 Aussagen, die drei zentrale Dimensionen abbilden: emotionale Erschöpfung, Zynismus gegenüber der beruflichen Tätigkeit und berufliche Leistungsfähigkeit. Zunächst wurden die Ausprägungen der einzelnen Dimensionen als niedrig, mittel oder hoch bewertet. Anschließend konnte ein Gesamtwert für Burnout berechnet werden, wobei das Risiko für Burnout gemäß Kalimo et al. (2003) eingestuft wurde. Ein Mittelwert unter 1,49 deutet auf keine oder nur minimale Burnout-Symptome hin. Werte zwischen 1,5 und 3,49 weisen auf gelegentliche Symptome hin, die mehrmals im Monat auftreten können. Ein Wert über 3,5 zeigt ein hohes Risiko für die Entwicklung eines Burnouts.

### Statistik

Die Verarbeitung und statistische Analyse der erhobenen Daten erfolgte mit der Software IBM SPSS Statistics, Version 28. Zunächst wurde eine deskriptive Analyse der soziodemografischen Merkmale beider Stichproben durchgeführt.

Anschließend kamen inferenzstatistische Methoden zum Einsatz, um Unterschiede zwischen den beiden Gruppen zu identifizieren. Zur Überprüfung von Mittelwertsunterschieden zwischen den Gruppen wurde der Mann-Whitney-U-Test verwendet, während für die Analyse kategorialer Variablen der  $\chi^2$ -Test nach Pearson oder – wenn die erwarteten Zelhäufigkeiten in der Kontingenztafel niedrig sind – der exakte Test nach Fisher zum Einsatz kam.

Zusätzlich wurden bivariate Korrelationen zwischen einzelnen Burnout-Dimensionen und soziodemografischen Merkmalen berechnet, um potenzielle Einflussfaktoren zu identifizieren. Das Signifikanzniveau wurde auf  $p < 0,05$  festgelegt.

### Ergebnisse

Nach den Ergebnissen der Befragung über einen Zeitraum von drei Jahren ist eine deutliche, wenn auch heterogene positive Dynamik in nahezu allen Dimensionen des beruflichen Burnouts zu beobachten. Die auffälligsten Veränderungen betreffen die Subskala „Emotionale Erschöpfung“. Während im Jahr 2021 nur 55,1 % der pädagogischen Fachkräfte ein niedriges Maß an emotionaler Erschöpfung zeigten, stieg dieser Anteil im Jahr 2024 auf 75,0%. Der Anstieg um fast zwanzig Prozentpunkte lässt auf einen erheblichen Fortschritt in der Fähigkeit der Erzieherinnen schließen, auch unter lang anhaltendem Kriegsstress emotionale Stabilität zu bewahren. Mögliche Gründe für diese Verbesserung könnten eine allmähliche Anpassung an den Krisenkontext sein.

Eine ähnliche, wenn auch weniger ausgeprägte Tendenz zeigt sich bei der Subskala „Zynismus“. Im Jahr 2021 wiesen 47,7 % der Befragten ein niedriges Maß an Zynismus auf, während dieser Wert im Jahr 2024 auf 56,3 % anstieg. Auch wenn der Anstieg lediglich 8,6 Prozentpunkte beträgt, deutet dies auf eine gewisse Abnahme der emotionalen Distanzierung und des Negativismus gegenüber den eigenen beruflichen Aufgaben hin. Gleichzeitig ist hervorzuheben, dass sich fast die Hälfte der

Erzieherinnen weiterhin in der Zone mittleren oder hohen Risikos in dieser Kategorie befindet, was gezielte Maßnahmen zur Burnout-Prävention erforderlich macht.

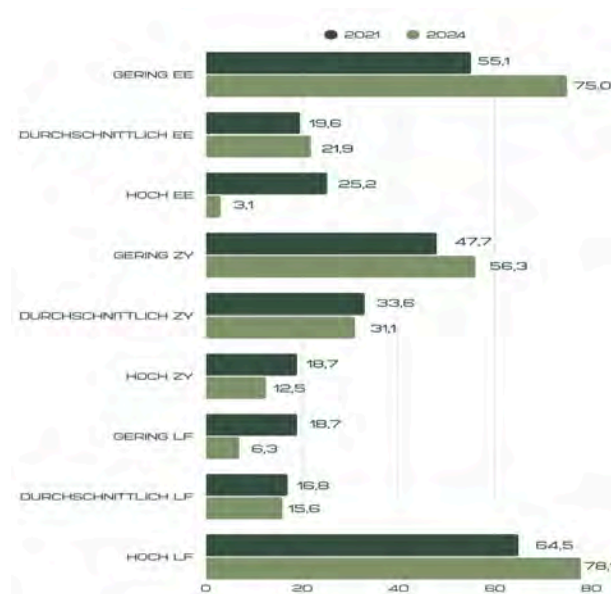


Abbildung 1 – MBI-GS Ergebnisse nach drei Dimensionen bei Erzieherinnen 2021 und 2024

Die deutlichste Verbesserung wurde in der Dimension „Leistungsfähigkeit“ festgestellt, die im Wesentlichen den Anteil der Mitarbeiterinnen mit einem ausgeprägten Gefühl von Inkompetenz oder geringer Wirksamkeit abbildet. Während im Jahr 2021 18,7 % der Befragten der Hochrisikogruppe zugeordnet wurden, waren es im Jahr 2024 nur noch 6,3 %.



Abbildung 2 – Burnout-Risiko nach Kalimo et al. bei Erzieherinnen 2021 und 2024

Nach der Bewertung nach Kalimo et al. (2003) wurde im Jahr 2021 bei nur 3 (2,8 %) der Lehrkräfte in der Stichprobe ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung eines Burnout-Syndroms festgestellt. Gleichzeitig ergaben die Vergleiche zwischen den beiden Arbeitsorganisationsformen (2021 und

2024) keine statistisch signifikanten Unterschiede ( $p > 0,05$ ).

## Diskussion

Im Vergleich zur Erhebung vor dem Krieg im Jahr 2021 zeigen die Ergebnisse von 2024 ein geringeres Maß an emotionaler Erschöpfung und Zynismus sowie eine bessere Aufrechterhaltung des Gefühls beruflicher Kompetenz. Gleichzeitig wurde kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt, was möglicherweise auf die geringe Stichprobengröße im "METRO (U-Bahn)-Kindergarten" zurückzuführen ist. Veränderungen der Arbeitsbedingungen – wie verkürzte Arbeitszeiten, bewusster Berufswahl, ein Gefühl von Sicherheit am Arbeitsplatz sowie das Angebot psychologischer Unterstützung – haben vermutlich zu einer deutlichen Verbesserung des psychisch-emotionalen Wohlbefindens beigetragen.

Aktuelle Studien belegen, dass Erzieherinnen in Kindertageseinrichtungen, die sich weiterhin in aktiven Kampfzonen befinden, deutlich höhere Gesamtwerte für Burnout-Symptome aufweisen [6]. Diese sind in erster Linie auf Ressourcenmangel und eine bedrohliche Umgebung zurückzuführen. In unserer Studie zeigt sich ein gegenteiliges Bild: Der Anteil der Befragten mit einem erhöhten Burnout-Risiko nach Kalimo et al. (2003) liegt bei null. Das könnte ein Hinweis darauf sein, dass ein sicheres Schutzzumfeld, abgestimmte Arbeitszeiten und vorhandene psychologische Unterstützung eine schützende Wirkung entfalten.

Gleichzeitig bleiben anhaltende Gefahren, instabiler Zugang zu Energiequellen und die Notwendigkeit, Lehrmaterialien kurzfristig an neue Bedingungen anzupassen, starke Stressfaktoren, die das Fortbestehen mittlerer Zynismuswerte und moderater emotionaler Erschöpfung bei einem erheblichen Teil der Fachkräfte erklären könnten.

## Schlussfolgerung

Einige Arbeitsbedingungen, insbesondere die Organisation des Arbeitsprozesses und das psychologische Klima, können das Ausmaß des beruflichen Burnouts bei pädagogischen Fachkräften beeinflussen. Eine Verringerung der emotionalen Erschöpfung und der Erhalt der beruflichen Leistungsfähigkeit können mit einem Gefühl der Sicherheit und dem Vorhandensein

psychisch-emotionaler Unterstützung in Zusammenhang stehen. Es ist ratsam, diese Faktoren bei der Planung von Arbeitsbedingungen im Bereich der frühkindlichen Bildung zu berücksichtigen.

## Referenzen

- [1] Kalimo, R., Pahkin, K., Mutanen, P., & Topipinen-Tanner, S. (2003). Staying well or burning out at work: Work characteristics and personal resources as long-term predictors. *Work & Stress*, 17(2), 109–122.
- [2] Maslach, C., & Jackson, S. E. (1981). The measurement of experienced burnout. *Journal of Occupational Behaviour*, 2(2), 99–113.
- [3] Rudow, B. (2017). Beruf Erzieherin/Erzieher – mehr als Spielen und Basteln. Arbeits- und organisationspsychologische Aspekte: ein Fach- und Lehrbuch. Waxmann Verlag.
- [4] Smidt, W., Karpenko, O., Czepil, M., & Embacher, E.-M. (2024). Predictors of burnout of preschool teachers working in the warzone Ukraine. *Early Childhood Research Quarterly* 68(2), 169–179.
- [5] Schaufeli, W. B., Leiter, M. P., Maslach, C., & Jackson, S. E. (1996). Maslach Burnout Inventory–General Survey (GS). In C. Maslach, S. E. Jackson, & M. P. Leiter (Eds.), *Maslach Burnout Inventory manual* (3rd ed., p. 31). Consulting Psychologists Press.
- [6] Tsybuliak, N., Suchikova, Y., Shevchenko, L., Popova, A., Kovachev, S., & Hurenko, O. (2023) Burnout dynamic among Ukrainian academic staff during the war. *Sci Rep* 13, 17975 <https://doi.org/10.1038/s41598-023-45229-6>

## Korrespondenzadresse

Zavgorodnij Ihor  
 Nationale Medizinische Universität Charkiw, Lehrstuhl für  
 Hygiene und Ökologie,  
 Charkiw, Ukraine  
 Nauky Ave. 4,  
 61022 Charkiw, Ukraine  
 E-Mail: [zavnikua@gmail.com](mailto:zavnikua@gmail.com)

# Einfluss von Arbeitsanforderungen auf die Gesundheit von Pflegekräften in Alten-/Pflegeheimen: Soziale Unterstützung als Ressource

Anna HIRSCHMÜLLER<sup>1</sup>, Aline WEGE<sup>1</sup>, Pavel DIETZ<sup>1</sup>, Albert NIENHAUS<sup>2</sup>, Elisabeth DIEHL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz*

<sup>2</sup>*Abteilung für Arbeitsmedizin, Gefahrstoffe und Gesundheitswissenschaften, Berufsgenossenschaft Unfallversicherung und Prävention in der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Hamburg*

ORCID ID: Albert Nienhaus [0000-0003-1881-7302](https://orcid.org/0000-0003-1881-7302) ORCID ID: Elisabeth Diehl [0000-0002-4832-1992](https://orcid.org/0000-0002-4832-1992)

**Einleitung:** Angesichts des demografischen Wandels und der Fachkräfteknappheit hat die Bedeutung von Pflegekräften zugenommen. Der Pflegeberuf ist durch ein hohes Maß an Arbeitsbelastung geprägt, was sich negativ auf die Gesundheit von Pflegekräften auswirken kann<sup>1</sup>. Ressourcen können diesen negativen Effekt abmildern. Im Kollektiv von Altenpflegekräften ist der puffernde Effekt von Ressourcen noch nicht hinreichend untersucht. Daher adressiert diese Studie den Einfluss von sozialer Unterstützung auf den Zusammenhang zwischen Arbeitsanforderungen und Gesundheit von Pflegekräften in Alten-/Pflegeheimen.

**Methode:** Im Rahmen einer quantitativen Studie wurden zwischen 10 – 12/2021 2448 Fragebögen an 55 Alten-/Pflegeheime in RLP versendet (Rücklauf 16,5%). Mittels COPSOQ-Skalen erfolgte die Erhebung von quantitativen Anforderungen (5 Items), Unterstützung bei der Arbeit (4 Items) und des allgemeinen Gesundheitszustands (1 Item). Es wurde eine Moderationsanalyse mit PROCESS durchgeführt.

**Ergebnisse:** 80,5% der Befragten sind weiblich und das Durchschnittsalter beträgt 43 Jahre (n = 364). Der Mittelwert von quantitativen Anforderungen beträgt 66,05 (SD = 20,61), von Unterstützung bei der Arbeit 67,66 (SD = 23,45) und vom allgemeinen Gesundheitszustand 54,84 (SD = 22,59). Das Moderationsmodell, mit dem untersucht wurde, ob die Interaktion zwischen quantitativen Anforderungen und Unterstützung bei der Arbeit den allgemeinen Gesundheitszustand vorhersagt, war signifikant,  $F(8, 298) = 10,68$ ,  $p < .001$ , mit einer Varianzaufklärung von 21,19%. Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten Moderationseffekt von Unterstützung bei der Arbeit auf die Beziehung zwischen quantitativen Arbeitsanforderungen und allgemeinem Gesundheitszustand,  $\Delta R^2 = 3,15\%$ ,  $F(1, 298) = 12,14$ ,  $p < .001$ , 95% CI[0,003, 0,012].

**Schlussfolgerung:** Die Studie beschreibt eine signifikante puffernde Wirkung von sozialer Unterstützung auf den Einfluss von Arbeitsanforderungen auf die Gesundheit von Pflegekräften. Dies stützt bisherige Befunde zu sozialer Unterstützung als Ressource bei hoher Arbeitsanforderung und betont die Relevanz der Förderung eines positiven Arbeitsumfelds, bspw. mittels teambildenden Maßnahmen, um Auswirkungen einer hohen Belastung auf die Gesundheit abmildern zu können.

<sup>1</sup> Korb, H., Hildebrand, C., Schott, N., Bischoff, L., Otto, A. K., Jöllenbeck, T., ... & Wollesen, B. (2023). Health status, resources, and job demands in geriatric nursing staff: A cross-sectional study on determinants and relationships. *International Journal of Nursing Studies*, 145, 104523.

**Schlüsselwörter.** Arbeitsanforderungen, soziale Unterstützung, Gesundheit, Pflegekräfte

## Burnout-Risiko von Anästhesisten und Intensivmedizinern in der Ukraine unter Kriegsbedingungen

Stukalkina D.<sup>1</sup>, Zavgorodnii I.<sup>1</sup>, Litovchenko O.<sup>1</sup>, Sushchenko E.<sup>1</sup>, Shenher A.<sup>1</sup>, Kapustnyk V.<sup>2</sup>, Thielmann B.<sup>3</sup>, Böckelmann I.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Lehrstuhl für Hygiene und Ökologie, Nationale Medizinische Universität Charkiw

<sup>2</sup>Lehrstuhl für Innere und Berufskrankheiten, Nationale Medizinische Universität Charkiw

<sup>3</sup>Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

### Kurzfassung

Die psychische Gesundheit von Anästhesisten und Intensivmedizinern ist nach wie vor ein wichtiges Thema, da diese Berufsgruppe aufgrund der hohen emotionalen Belastung besonders häufig von Burnout betroffen ist. Es ist bekannt, dass Arbeitsfaktoren wie Notfallsituationen, die sofortige Entscheidungen und Maßnahmen erfordern und eine hohe Verantwortung für das Leben des Patienten mit sich bringen. Diese Umstände können auch die Verantwortung für die eigene Gesundheit erheblich belasten. Das Ziel dieser Arbeit war es, den Einfluss der Arbeitsbedingungen auf das Risiko der Entwicklung eines beruflichen Burnout-Syndroms bei Anästhesisten mit Schwerpunkt Intensivmedizin in Kriegszeiten im Vergleich zu Friedenszeiten zu ermitteln.

115 Ärzte aus der Stadt Charkiw nahmen an einer anonymen Befragung teil, davon 73 im Jahr 2021 und 42 im Jahr 2023. Das Burnout-Risiko wurde mit dem Maslach Burnout Inventory – General Survey (MBI – GS) ermittelt, das die drei Dimensionen Emotionale Erschöpfung, Zynismus und Leistungsfähigkeit umfasst. Das Burnout-Risiko wurde in Anlehnung an Kalimo et al. (2003) berechnet.

Die Auswertung des psychisch-emotionalen Zustands der Anästhesisten ergab, dass im Jahr 2021 21,9 % der Ärzte einen hohen Wert für emotionale Erschöpfung aufwiesen. Dieser Wert stieg im Jahr 2023 leicht auf 28,6 %. Eine hohe Ausprägung der Dimension Zynismus wurde im Jahr 2021 bei 39,7 % der Befragten festgestellt, wobei dieser Wert im Jahr 2023 ebenfalls zunahm (47,6 %). Auf der Skala Leistungsfähigkeit wurde im Jahr 2021 bei 49,3 % der Ärzte ein hohes Maß an Reduktion beobachtet, im Jahr 2023 waren es nur noch 16,7 % der Befragten. Zudem war der Unterschied zwischen den Kohorten 2021 und 2023 statistisch signifikant ( $p \leq 0,002$ ). Nach der Berechnung nach Kalimo et al. (2003) konnte bei zwei Ärzten ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung eines Burnout-Syndroms nachgewiesen werden (2021: 2,7 % und 2023: 4,8 %) ( $p \leq 0,060$ ).

Im Vergleich zu Friedenszeiten wurde 2023 ein höheres Maß an Zynismus und emotionaler Erschöpfung festgestellt, was auf die zusätzlichen Belastungen der Ärzte während des

Krieges hinweist. Trotz dieser negativen Auswirkungen bleibt die berufliche Leistungsfähigkeit stabil, was auf die außergewöhnliche Widerstandskraft der Ärzte hinweist. Die Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit einer adäquaten psychologischen Unterstützung dieser Ärzte, um langfristige gesundheitliche Folgen zu vermeiden.

### Schlüsselwörter:

Burnout-Syndrom; Stress; Anästhesisten; Militärkrise; MBI; berufliche Leistungsfähigkeit

### Gender-Hinweis

Zur besseren Lesbarkeit wird in diesem Manuskript das generische Maskulinum verwendet. Die in dieser Arbeit verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich, sofern nicht anders kenntlich gemacht, auf alle Geschlechter.

### Einleitung

Die psychische Gesundheit von Anästhesisten und Intensivmedizinern ist nach wie vor ein wichtiges Thema, da diese Berufsgruppe besonders stark emotional belastet ist. Studien aus verschiedenen Ländern suggerieren, dass diese Ärzteschaft ein hohes Burnout-Risiko hat [1-3]. Dies ist auf zahlreiche Stressfaktoren und Arbeitsbedingungen wie Notfallsituationen, kognitive Anforderungen und die immense Verantwortung für das Leben der Patienten zurückzuführen [4]. Gleichzeitig kann andauernder Stress zur Entwicklung des Burnout-Syndroms führen, was sich in Fachkräftemangel und/oder einer verschlechterten Patientenversorgung widerspiegelt [5]. Während der Covid Pandemie waren viele Fachärzte weltweit extrem belastet und ihre physische sowie mentale Gesundheit lag im Risikobereich [4]. Nach der Pandemie hatten Anästhesisten und Intensivmediziner aufgrund des Angriffskrieges wenig Zeit für Ruhe. Während die meisten internationalen Studien zum Thema "Einfluss des Krieges auf Gesundheit" sich auf infektiöse Krankheiten und die psychische Gesundheit der gemeinsamen Bevölkerung konzentrieren, bleiben die Ärzte im Hintergrund.

Ziel dieser Studie war es, den Einfluss der Arbeitsbedingungen auf das Burnout-Risiko von Anästhesisten in der Ukraine in Kriegszeiten (2023) im Vergleich zu Friedenszeiten (2021) zu untersuchen.

## Methoden

### Probanden

Im Rahmen einer freiwilligen, anonymen Erhebung mit Papierfragebögen wurde eine Gruppe von 115 Anästhesisten und Intensivmedizinern aus Charkiw in der Ukraine untersucht, davon 73 im Jahr 2021 und 42 im Jahr 2023. Das Durchschnittsalter der Teilnehmer betrug  $39,75 \pm 1,28$  Jahre. Die befragten Personen waren während der genannten Krisensituationen aktiv im Bereich der Anästhesie und Intensivmedizin tätig. Eine exakte Erfassung der Anzahl der Teilnehmer beider Befragungen war nicht möglich. Während des Befragungszeitraums kam es zu einer signifikanten Verschlechterung der Arbeitsbedingungen, die auf die aktive Beschließung Charkiws und der umliegenden Region.

Es ist erwähnenswert, dass alle Anästhesisten in der Ukraine Fachärzte für Anästhesiologie und Intensivmedizin sind.

### Fragebogen

Zur Auswertung des Burnout-Risikos wurde Maslach Burnout Inventory – General Survey (MBI-GS) verwendet. Dieser Fragebogen umfasst 16 Fragen und ermöglicht die Abbildung von drei Dimensionen des Burnout-Risikos:

- 1) „Emotionale Erschöpfung“ (EE),
- 2) „Zynismus/Depersonalisierung“ (ZY) und
- 3) „Leistungsfähigkeit“ (LF) [6,7],

was in der Tabelle 1 dargestellt ist.

Anschließend wurde das Burnout-Risiko gemäß der Klassifikation von Kalimo et al. [8] eingeteilt. Durch diese Einteilung lässt sich die Höhe des Risikos einschätzen und welche Konstellationen der drei Dimensionen besonders risikobehaftet sind. Nach dem Gesamtscore unterscheidet man drei Ausprägungen: kein Burnout, einige Burnout-Symptome sowie Burnout-Risiko (Tabelle 2).

Tabelle 1 – Ausprägung der MBI-Dimensionen

Burnout-Dimension	Grad der Burnout-Ausprägung (Punkte)		
	gering	durchschnittlich	hoch
Emotionale Erschöpfung (EE)	≤ 2,00	2,01 - 3,19	≥ 3,20
Zynismus (ZY)	≤ 1,00	1,01 - 2,19	≥ 2,20
Leistungsfähigkeit (LF)	≤ 4,00	4,01 - 4,99	≥ 5,00

Tabelle 2 – Klassifikation nach Kalimo

Punktzahl	Klassifikation	Symptommhäufigkeit
-----------	----------------	--------------------

0 - 1,49	kein Burnout	ein paar Mal im Jahr
1,5 - 3,49	einige Burnout-Symptome	ein paar Mal im Monat
3,5 - 6,00	Burnout-Risiko	mehrmals pro Woche oder täglich

### Statistik

Die Analyse und Auswertung der erhobenen Daten erfolgte mittels SPSS-Programms (Statistical Package of Social Science), Version 26.0. Die statistische Signifikanz zwischen 2021 und 2023 wurde mit dem Mann-Whitney Test berechnet ( $p \leq 0,05$ ).

### Ergebnisse

Die Auswertung zeigte, dass der Anteil der Ärzte mit hoher emotionaler Erschöpfung im Jahr 2021 bei 21,9 % lag, im Jahr 2023 jedoch 28,6 % betrug ( $p \leq 0,589$ ).

Der Anteil der Personen mit einer ausgeprägten Dimension „Zynismus“ stieg deutlich von 39,7 % im Jahr 2021 auf 47,6 % im Jahr 2023 ( $p \leq 0,784$ ).

Ein hohes Maß an Reduktion der Leistungsfähigkeit war im Jahr 2021 bei 49,3 % der Ärzte festgestellt. Im Jahr 2023 sank der Anteil der Befragten auf 16,7 %. Außerdem bestand zwischen den Kohorten 2021 und 2023 ein statistisch signifikanter Unterschied ( $p \leq 0,002$ ).

Die Unterschiede hinsichtlich der Ausprägung in den Dimensionen des MBI sind in der Abb. 1 dargestellt.

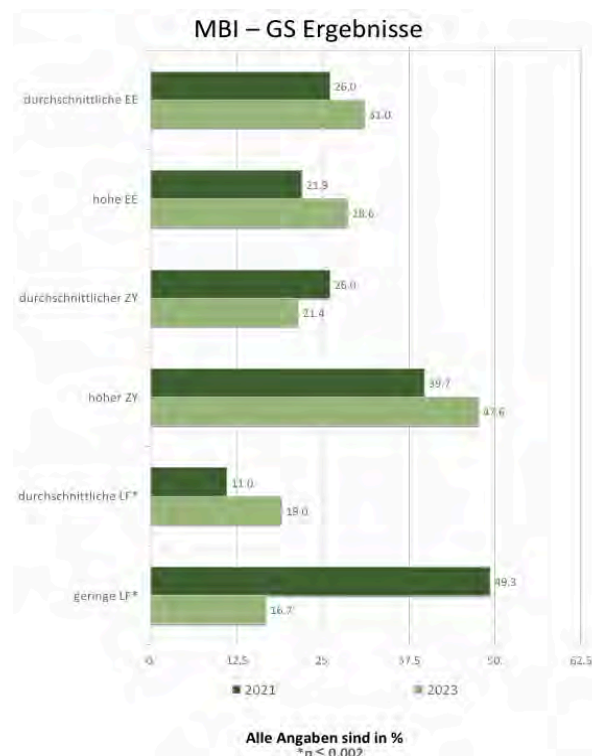


Abbildung 1 – MBI General Survey: Ausprägungen der MBI-Dimensionen bei Anästhesisten mit Schwerpunkt Intensivmedizin in der Ukraine in den Jahren 2021, 2023

Nach der Berechnung nach Kalimo et al. (2003) konnte bei zwei Ärzten ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung eines Burnout-Syndroms nachgewiesen werden (2021: 2,7 % und 2023: 4,8 %) ( $p \leq 0,060$ ), was durch Abbildung 2 veranschaulicht wird.

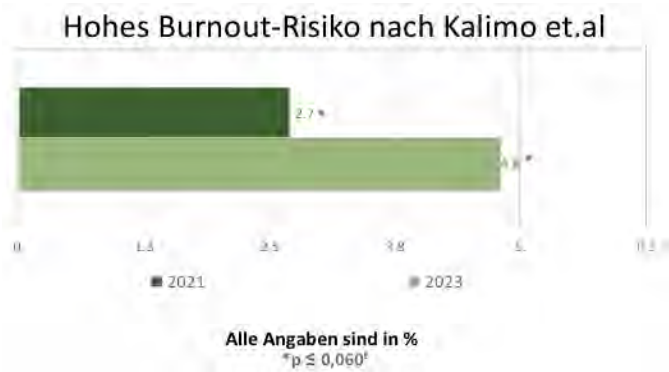


Abbildung 2 – Hohes Burnout-Risiko nach Kalimo et.al bei Anästhesisten mit Schwerpunkt Intensivmedizin der Ukraine in den Jahren 2021, 2023

## Diskussion

Die Analyse der erhobenen Daten legt nahe, dass die mentale Gesundheit der Anästhesisten in der Ukraine erheblich belastet ist. Insbesondere ist ein signifikanter Anstieg des Niveaus emotionaler Erschöpfung und des Zynismus im Jahr 2023 im Vergleich zu 2021 festzustellen. Diese Veränderungen stimmen mit aktuellen Beobachtungen überein. Aufgrund ihrer hohen Verantwortung und der Notwendigkeit, in Extremsituationen schnelle Entscheidungen zu treffen, sind Anästhesisten einem erhöhten Risiko für die Entwicklung eines Burnout-Syndroms ausgesetzt [9]. Ähnliche Ergebnisse lieferten Studien, die unter Medizinern in von Katastrophen betroffenen Regionen durchgeführt wurden. So heißt es in einer Studie: „Anhaltender Stress in Katastrophen ist signifikant mit einem erhöhten Risiko für emotionale Erschöpfung verbunden“ [10].

Einer der Schlüsselfaktoren für die Entstehung von psycho-emotionalem Stress ist die Verlängerung der Arbeitszeit. In der Ukraine ist dies während des Kriegsrechts durch das Gesetz Nr. 2136-IX vom 15. März 2022 geregelt. Dieses sieht eine Erhöhung der Arbeitszeit bis auf 60 Stunden pro Woche vor. Internationale Studien jedoch bestätigen, dass eine Arbeitszeit von mehr als 40 Stunden pro Woche ein zuverlässiger Risikofaktor für die Entwicklung eines emotionalen Burnout-Syndroms bei medizinischem Personal ist [11,12].

Hervorzuheben sind insbesondere die Ergebnisse bezüglich der Reduktion der Leistungsfähigkeit als eine der Komponenten von Burnout. Auf der LF-Skala gaben im Jahr 2021 49,3 % der Ärzte eine hohe Verringerung der LF an, während es im Jahr 2023 nur 16,7 % dieser Befragten waren ( $p \leq 0,002$ ). Dieser Rückgang ist auffällig und widerspricht den typischen Vorstellungen über die Entwicklung eines beruflichen Burnout-Syndroms unter chronischen Stressbedingungen. Normalerweise wird bei zunehmender

emotionaler Erschöpfung und Zynismus auch eine Abnahme der subjektiven Einschätzung der eigenen beruflichen Leistungsfähigkeit erwartet. In der untersuchten Kohorte war jedoch der gegenteilige Trend zu beobachten. Eine mögliche Erklärung für dieses Phänomen ist die Stärkung der internen Berufsmotivation der Ärzte, die gerade durch die Kriegsbedingungen verursacht wurde. In Notfällen gewinnt die medizinische Arbeit an existenzieller Bedeutung, da das Leben von Patienten, einschließlich verwundeter Soldaten, direkt von der erfolgreichen Erfüllung ihrer beruflichen Pflichten abhängt. Es wurde in anderen Studien beschrieben, dass das Gefühl der sozialen Bedeutung der Arbeit unter Krisenbedingungen emotionale Erschöpfung teilweise kompensieren und ein subjektives Gefühl des beruflichen Werts aufrechterhalten kann [12].

Ein weiterer wichtiger Faktor, der zur Erhaltung des beruflichen Selbstwertgefühls beitragen kann, ist die Stärkung der kollektiven Solidarität und der beruflichen Identifikation. Unter Bedingungen einer Bedrohung der Sicherheit in der Region, in der Ärzte tätig sind, entsteht ein gemeinsames Verständnis für die Bedeutung der Erfüllung ihrer Mission [13]. Kollektiver Zusammenhalt und kollegiale Unterstützung spielen eine schützende Rolle bei der Bildung der adaptiven Mechanismen. Es wurde bestätigt, dass ein hohes Maß an Zusammenhalt unter medizinischen Fachkräften unter Krisenbedingungen zur Erhaltung der beruflichen Identität und zum Bewusstsein für die Bedeutung des eigenen Beitrags zur gemeinsamen Sache beiträgt [11]. Bei der ukrainischen Ärzteschaft wird dieser Effekt vermutlich durch das Bewusstsein verstärkt, Teil des allgemeinen Kampfes für die Unabhängigkeit und territoriale Integrität des Staates zu sein. Dieses Bewusstsein bildet eine innere Motivation, die beruflichen Pflichten auch angesichts zunehmender emotionaler Erschöpfung zu erfüllen.

Neben diesen Faktoren ist auch die Rolle der adaptiven Resilienz nicht zu vernachlässigen, die sich bei Beschäftigten des Gesundheitswesens unter dem Einfluss langanhaltender Stresssituationen herausbildet [14]. Nach internationalen Forschungsergebnissen kann die adaptive Resilienz die negativen Auswirkungen von chronischem Stress auf die psychische Gesundheit und die subjektive Bewertung der beruflichen Leistung erheblich abmildern [15]. In der Veröffentlichung wird es betont, dass adaptive Strategien, wie die professionelle Unterstützung durch Kollegen, der Zugang zu psychologischen Diensten und intrinsische Motivation, Schlüsselfaktoren für die Aufrechterhaltung der Leistungsfähigkeit und des beruflichen Selbstbewusstseins in Krisenzeiten sind [16]. So kann die Verbesserung der persönlichen Leistungsfähigkeit unter den ukrainischen Anästhesisten im Jahr 2023 als Folge einer Kombination aus intrinsischer Motivation, kollektiver Solidarität und der Ausbildung von Resilienz als Reaktion auf die extremen Umstände des Krieges angesehen werden.

Das vergleichsweise niedrige Gesamtrisiko eines Burnout-Syndroms (4,8 % im Jahr 2023) im Vergleich zu den

unter ansteigenden Beanspruchung wie Emotionale Erschöpfung und Zynismus zu erwartenden Werten lässt sich auch durch die Entwicklung von adaptiven psychologischen Mechanismen erklären. Die Entwicklung adaptiver Strategien, wie die Unterstützung von Kollegen, der Zugang zu psychologischen Dienstleistungen und die interne berufliche Motivation, kann den negativen Einfluss von chronischem Stress teilweise kompensieren [16].

Die aktuellen Trends sind jedoch besorgniserregend, da die Zunahme von emotionaler Erschöpfung und Zynismus vor dem Hintergrund einer anhaltenden Arbeitsbelastung eine kumulative negative Wirkung haben kann [17]. Laut einer Studie von Jarrassier et al. (2024) sind eine rechtzeitige Umsetzung von psychologischen Unterstützungsprogrammen und eine Optimierung der Arbeitsbelastung der Schlüssel zur Gewährleistung der Effektivität der Anästhesiedienste in Krisensituationen [11].

Ähnliche Empfehlungen gibt auch die American Society of Anaesthesiologists. Sie betont, dass das Problem des beruflichen Burnouts als eine komplexe Aufgabe betrachtet werden sollte, für die sowohl individuelle psychologische Interventionen als auch die Überprüfung organisatorischer Aspekte der Arbeit eingeführt werden sollten [18].

## Schlussfolgerung

Die Ergebnisse der Studie unterstreichen die Notwendigkeit, umfassende Programme für die psychische Gesundheit von Anästhesisten zu entwickeln und umzusetzen. Zu solchen Maßnahmen können die Entwicklung psychokorrektive Programme gehören, die die individuellen psychologischen Eigenschaften der Ärzte und die Besonderheiten von Krisensituationen berücksichtigen, sowie die Verbesserung der Arbeitsorganisation, insbesondere angemessene Ruhebedingungen, die Begrenzung von Überstunden, eine einheitliche Arbeitsbelastung und flexible Arbeitszeiten gemäß der geltenden Gesetzgebung.

## Referenzen

- [1] Sun H, Warner DO, Macario A, Zhou Y, Culley DJ, Keegan MT (2019) Repeated Cross-sectional Surveys of Burnout, Distress, and Depression among Anesthesiology Residents and First-year Graduates. *Anesthesiology* 131(3):668–677
- [2] Vargas M, Spinelli G, Buonanno P, Iacovazzo C, Servillo G, De Simone S (2020) Burnout Among Anesthesiologists and Intensive Care Physicians: Results From an Italian National Survey. *Inquiry*. 57:46958020919263
- [3] Li H, Zuo M, Gelb AW, Zhang B, Zhao X, Yao D, Xia D, Huang Y (2018) Chinese Anesthesiologists Have High Burnout and Low Job Satisfaction: A Cross-Sectional Survey. *Anesthesia & Analgesia* 126(3):1004–1012.
- [4] Böckelmann, I., Zavgorodnii, I., Litovchenko, O. et al. (2023) Berufliche Gratifikationskrisen, Verausgabungsneigung und Burnout bei ukrainischen Anästhesisten und Intensivmedizinern während der

- SARS-CoV-2-Pandemie. *Zbl Arbeitsmed* 73, 64–74. <https://doi.org/10.1007/s40664-022-00492-8>
- [5] Afonso, A. M., Cadwell, J. B., Staffa, S. J., Zurakowski, D., & Vinson, A. E. (2021) Burnout Rate and Risk Factors among Anesthesiologists in the United States. *Anesthesiology*, 134(5), 683–696. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003722>
- [6] Schaufeli W, Leiter M, Maslach C, Jackson S (1996) Maslach Burnout Inventory -- General Survey (GS). Maslach Burnout Inventory Manual 31
- [7] Maslach C, Jackson SE (1981) The Measurement of Experienced Burnout. *Journal of Occupational Behaviour* 2(2):99–113
- [8] Kalimo R, Pahkin K, Mutanen P, Topipinen-Tanner S (2003) Staying well or burning out at work: Work characteristics and personal resources as long-term predictors. *Work & Stress* 17(2):109–122. doi:10.1080/0267837031000149919
- [9] Loskutov, O., Markov, Y., Maruniak, S., & Strokan, A. (2024) Prevalence of Professional Burnout Among Anesthesiologists During the War in Ukraine: An Observational Study. *Anesthesia and analgesia* 139(6), e69–e70. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000007252>
- [10] Kang, H., Fischer, I. C., Esterlis, I., Kolyshkina, A., Ponomarenko, L., Chobanian, A., Pietrzak, R. H. (2024) Helping the Helpers: Mental Health Challenges of Psychosocial Support Workers During the Russian-Ukrainian War. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 18, e95. doi:10.1017/dmp.2024.68
- [11] Jarrassier, A., Py, N., de Rocquigny, G., Raux, M., Lasocki, S., Dubost, C., Bordier, E., Libert, N., Leclerc, T., Meaudre, É., & Pasquier, P. (2024) Lessons learned from the war in Ukraine for the anesthesiologist and intensivist: A scoping review. *Anaesthesia, critical care & pain medicine* 43(5), 101409. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2024.101409>
- [12] Zasiakina, L., & Martyniuk, A. (2025) War-related continuous traumatic stress as a potential mediator of associations between moral distress and professional quality of life in nurses: a cross-sectional study in Ukraine. *BMC nursing* 24(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s12912-024-02668-4>
- [13] Curtin, M., Richards, H. L., & Fortune, D. G. (2022). Resilience among health care workers while working during a pandemic: A systematic review and meta synthesis of qualitative studies. *Clinical psychology review*, 95, 102173. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2022.102173>
- [14] Smith, B. W., Dalen, J., Wiggins, K., Tooley, E., Christopher, P., & Bernard, J. (2008) The Brief Resilience Scale: Assessing the ability to bounce back. *International Journal of Behavioral Medicine* 15(3), 194-200 doi: 10.1080/10705500802222972
- [15] McCann, C. M., Beddoe, E., McCormick, K., Huggard, P., Kedge, S., Adamson, C., & Huggard, J. (2013) Resilience in the health professions: A review of recent literature. *International Journal of Wellbeing* 3(1), 60-81. <https://doi.org/10.5502/ijw.v3i1.4>
- [16] Fatima Hasan, Tasnim Daraghmeh, Mohammad Jaber, Ramzi Shawahna (2024) Prevalence of burnout syndrome among anesthesiologists, anesthesia

technicians, and intensive care unit nurses in Palestinian hospitals: a cross-sectional study. *BMC Psychiatry* 24, 740. <https://doi.org/10.1186/s12888-024-06196-y>

- [17] Galletta M, Portoghese I, D'Aloja E, et al. Relationship between job burnout, psychosocial factors and health care-associated infections in critical care units. *Intensive Crit Care Nurs.* 2016;34:51-58. doi:10.1016/j.iccn.2015.11.004
- [18] Loskutov O., Markov, Y., Maruniak S., Strokan A. (2024) Prevalence of Professional Burnout Among Anesthesiologists During the War in Ukraine: An

Observational Study *Anesthesia & Analgesia* 139(6) <https://doi.org/10.1213/ANE.00000000000007252>

#### **Korrespondenz Adresse**

Zavgorodnii Ihor  
Nationale Medizinische Universität Charkiw, Lehrstuhl für Hygiene und Ökologie,  
Charkiw, Ukraine  
Nauky Ave. 4,  
61022 Charkiw, Ukraine  
E-Mail: [zavnikua@gmail.com](mailto:zavnikua@gmail.com)

Alle AutorInnen bestätigen, dass keinerlei Interessenkonflikt vorliegt.

## Beanspruchungs- und Erholungszustand von Rettungsdienstpersonal und Leitstellendispatchern während der 2. Welle der SARS-CoV-2-Pandemie

Beatrice Thielmann, Heiko Schumann, Irina Böckelmann

Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

### Kurzfassung

*Einführung:* Die zurückliegende SARS-CoV-2-Pandemie hat sowohl das Rettungsdienstpersonal als auch die Leitstellendispatcher vor enorme zusätzliche Belastungen und Stresssituationen gestellt. Schon während der ersten Welle 2020 zeigte sich, dass die Frontline Worker des Rettungsdienstes mehr beansprucht und weniger erholt waren als die Kolleg:innen in den Leitstellen. Ziel ist es, Unterschiede in der Beanspruchung und Erholung zwischen Rettungsdienstpersonal und Leitstellendisponenten zu identifizieren, die während der zweiten Welle der SARS-CoV-2-Pandemie aufgetreten sind.

*Methoden:* Insgesamt nahmen 1.181 Personen an der Online-Befragung teil, davon 1.131 aus dem Rettungsdienst und 50 aus den Leitstellen. 84,5 % der Befragten der Gesamtstichprobe waren männlich. Das Personal der Leitstellen ( $40,8 \pm 9,21$  Jahre) war signifikant älter als das des Rettungsdienstes ( $34,2 \pm 10,45$  Jahre,  $p < 0,001$ ). Die Kurzform des Erholungs-Beanspruchungs-Fragebogens (EBF-24/A, Testform S2) wurde als Online-Fragebogen erhoben (Kallus 1995). Die Berufsgruppenunterschiede wurden zunächst mittels des Mann-Whitney-Tests geprüft und im korrigierten Allgemeinen Linearen Modell (ALM) des Tests auf Zwischensubjektive unter Berücksichtigung von Alter und Geschlecht analysiert, um die Effekte zu identifizieren.

*Ergebnisse:* Die Geschlechterverteilung der beiden untersuchten Berufsgruppen unterschied sich tendenziell ( $p = 0,058$ ). Rettungsdienstpersonal zeigte eine Beanspruchung im Durchschnitt von  $2,88 \pm 1,04$  Punkte, während Leitstellendisponenten einen höheren Wert von  $3,12 \pm 0,93$  erreichten ( $p = 0,098$ ). Lediglich beim EBF-Merkmal „Übermüdung, Zeitdruck“ ergaben sich signifikante Unterschiede (Rettungsdienstpersonal  $3,20 \pm 1,35$ , Leitstellendisponenten  $3,55 \pm 1,18$ ,  $p = 0,047$ ). Die Erholung betrug für das Rettungsdienstpersonal  $2,64 \pm 0,89$  und für die Leitstellendisponenten  $2,50 \pm 0,81$  ( $p = 0,245$ ). Zwei EBF-Merkmale zeigten signifikante Unterschiede. Bei der Erfolgs- und Leistungsbereitschaft erreichten die Rettungsdienstmitarbeiter  $2,74 \pm 1,09$  Punkte, während die Leitstellendisponenten signifikant höhere Werte von  $3,15 \pm 1,04$  aufwiesen ( $p = 0,005$ ). Bei der körperlichen Erholung wurden höhere Werte beim Rettungsdienstpersonal ( $2,62 \pm 1,11$ ) im Vergleich zu  $2,29 \pm 1,00$  bei den Leitstellendisponenten festgestellt ( $p = 0,037$ ). Die ALM ergab, dass die Effekte von Geschlecht und Alter als gering einzustufen sind.

*Schlussfolgerungen:* Die Studie zeigt, dass sowohl Rettungsdienstpersonal als auch Leitstellendisponenten während der zweiten Welle der SARS-CoV-2-Pandemie

erheblich beansprucht waren. Es zeigte sich eine Zunahme der Beanspruchung und eine Abnahme der Erholung im Vergleich zur ersten Welle (Thielmann et al. 2024). Diese Erkenntnisse unterstreichen die Notwendigkeit gezielter Maßnahmen gerade in Pandemiesituationen zur Unterstützung beider Berufsgruppen, um deren Erholungsphasen zu optimieren und langfristige Gesundheitsschäden zu vermeiden.

### Schlüsselwörter:

Erholung-Belastungs-Zustand (EBZ); Rettungsdienstpersonal; Leitstellendisponenten; SARS-CoV-2-Pandemie; EBF; Stressbewältigung

### Einleitung

Die SARS-CoV-2-Pandemie hat Gesundheitssysteme weltweit an ihre Grenzen gebracht und verursachte noch aktuelle gesundheitspolitische Herausforderungen [1, 6]. In den akuten Phasen der Pandemie standen sogenannte Frontline Worker, wie das Personal des Rettungsdienstes (RD), aber auch die Mitarbeitenden in Leitstellen (LstD), im Zentrum des Krisengeschehens [8, 9]. Diese Berufsgruppen waren nicht nur essenzielle Akteure der Gesundheitsversorgung, sondern sahen sich auch außergewöhnlichen physischen, psychischen und emotionalen Belastungen ausgesetzt. Während das Rettungsdienstpersonal direkt vor Ort mit infizierten und oft schwer erkrankten Patient:innen arbeitete, trugen Leitstellendisponenten eine hohe Verantwortung in der Einsatzkoordination, oftmals unter enormem Zeitdruck und bei stetig wechselnden Rahmenbedingungen [8].

Die zweite Welle der SARS-CoV-2-Pandemie in Deutschland, die sich vor allem im Zeitraum Herbst 2020 bis Frühjahr 2021 manifestierte, war gekennzeichnet durch besonders hohe Inzidenzen, eine zunehmende Auslastung des Gesundheitswesens sowie eine massive Beanspruchung des medizinischen Personals, allerdings auch durch beginnende Grundimmunisierungen. Diese Phase stellte auch für Frontline Worker eine signifikante Intensivierung der psychischen Arbeitsbelastung dar [3, 5], obwohl u. a. die Einsatzzahlen während des Lockdowns abnahmen. Vor diesem Hintergrund war es dringend erforderlich, differenzierte Daten zur Beanspruchungs- und Erholungssituation dieser

Berufsgruppen zu erheben, um daraus präventive und unterstützende Maßnahmen ableiten zu können.

### Methoden

Im Rahmen der vorliegenden Studie nahmen insgesamt 1.181 Personen teil, darunter 1.131 Einsatzkräfte des Rettungsdienstes (RD) sowie 50 Mitarbeitende aus Leitstellen (LstD). Die Gesamtstichprobe wies einen hohen Männeranteil auf: 84,5 % der Teilnehmenden waren männlich.

Das Personal der Leitstellen (40,8 ± 9,21 Jahre) war signifikant älter als das des Rettungsdienstes (34,2 ± 10,45 Jahre, p < 0,001).

Die Datenerhebung erfolgte mittels einer Online-Befragung im Zeitraum von September 2020 bis Februar 2021. Neben den Fragen zu den soziodemografischen Daten wurden auch die Fragen aus dem Erholungs-Banspruchungs-Fragebogen (Kurzform EBF-24/A, Testform S2) gestellt [4]. Die EBF-Variablen sind in der Tabelle 1 dargestellt.

Die Berufsgruppenunterschiede (RD vs. LstD) wurden zunächst mittels des Mann-Whitney-Tests geprüft und im korrigierten Allgemeinen Linearen Modell (ALM) des Tests auf Zwischensubjektive unter Berücksichtigung von Alter und Geschlecht analysiert, um die Effekte zu identifizieren.

### Ergebnisse

84,1 % (n = 951) bei Mitarbeitenden des RD und 94 % bei LstD (n = 47) waren männlich (p<sub>Fisher</sub> = 0,070). Die Beschäftigten der LstD waren signifikant älter (40,8 ± 9,21 Jahre) als RD (34,2 ± 10,45 Jahre, p<sub>Mann-Whitney-Test</sub> < 0,001).

Die EBF-Merkmale der Mitarbeitenden des RD und LstD sind in Tab. 1 dargestellt. Im Bereich Beanspruchung zeigt sich, dass die Leitstellendisponenten insgesamt eine höhere durchschnittliche Beanspruchung (MW = 3,12 ± 0,93) aufwiesen als das Rettungsdienstpersonal (MW = 2,88 ± 1,04), wobei dieser Unterschied jedoch statistisch nicht signifikant war (p<sub>Mann-Whitney-Test</sub> = 0,098).

Auffällig ist jedoch der signifikante Unterschied bei der Skala „Übermüdung, Zeitdruck“, bei der die Werte der Leitstellendisponenten (MW = 3,55 ± 1,18 Punkte) signifikant über denen des Rettungsdienstpersonals (MW = 3,20 ± 1,35 Punkte) lagen (p<sub>Mann-Whitney-Test</sub> = 0,047). Weitere EBF-Merkmale aus dem Bereich Beanspruchung, wie allgemeine Belastung und Niedergeschlagenheit, emotionale Belastung, soziale Spannungen, ungelöste Konflikte oder körperliche Beschwerden, zeigten zwar tendenziell höhere Werte bei den Leitstellendisponenten, diese Differenzen erreichten aber keine statistische Signifikanz.

Im Bereich Erholung ergaben sich ebenfalls interessante Unterschiede. So lag der Mittelwert der körperlichen Erholung beim Rettungsdienstpersonal signifikant höher (MW = 2,62 ± 1,11 Punkte) als bei den Leitstellendisponenten (MW = 2,29 ± 1,00 Punkte; p<sub>Mann-Whitney-Test</sub> = 0,037). Demgegenüber wiesen die Leitstellendisponenten signifikant höhere Werte in der Kategorie „Erfolg, Leistungsfähigkeit“ auf (MW =

3,15 ± 1,04 Punkte vs. 2,74 ± 1,09 Punkte bei RD; p<sub>Mann-Whitney-Test</sub> = 0,005). Dies könnte auf ein höheres berufliches Pflichtbewusstsein oder eine stärker ausgeprägte Leistungsorientierung in dieser Berufsgruppe hindeuten. Für andere Erholungsmerkmale, wie Erholung im sozialen Bereich, allgemeines Wohlbefinden und erholsamer Schlaf, fanden sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Einsatzkräfte des Rettungsdienstes und den Mitarbeitende aus Leitstellen, auch wenn die Mittelwerte insgesamt bei beiden Gruppen relativ niedrig blieben.

Tabelle 1: Beanspruchungs- und Erholungswerte während der 2. Welle der SARS-CoV2-Pandemie

EBF-Merkmale	RD	LstD	Gesamt	p <sub>Mann-Whitney</sub>
<b>BEANSPRUCHUNG</b>	2,88±1,044 2,9 (0,3-5,9) [2,819-2,941]	<b>3,12±0,933</b> 3,1 (1,1-4,9) [2,859-3,389]	2,89±1,040 2,9 (0,3-5,9) [2,831-2,949]	0,098
Allg. Belastung, Niedergeschlagenheit	2,92±1,403 3 (0-6) [2,833±2,997]	<b>3,190±1,23</b> 3,5 (0,5-5,5) [2,840-3,540]	2,93±1,398 3 (0-6) [2,846-3,006]	0,171
Emotionale Belastung	3,16±1,222 3 (0-6) [3,092-3,234]	<b>3,41±1,043</b> 3,5 (1-5,5) [3,113-3,707]	3,17±1,126 3 (0-6) [3,104-3,243]	0,144
Soziale Spannungen	3,15±1,232 3 (0-6) [3,078-3,221]	<b>3,48±1,160</b> 3,5 (1-5,5) [3,150-3,810]	3,16±1,230 3 (0-6) [3,093-3,234]	0,064
Ungelöste Konflikte, Erfolgslosigkeit	2,74±1,321 3 (0-6) [2,659-2,813]	<b>2,95±1,322</b> 3 (0,5-5,5) [2,574-3,326]	2,75±1,321 3 (0-6) [2,669-2,820]	0,289
Übermüdung, Zeitdruck	3,20±1,354 3,5 (0-6) [3,122-3,280]	<b>3,55±1,179</b> 4 (1-5) [3,215-3,885]	3,22±1,349 3,5 (0-6) [3,139-3,293]	<b>0,047</b>
Energierlosigkeit, Unkonzentriertheit	2,55±1,298 2,5 (0-6) [2,477-2,628]	<b>2,61±1,31</b> 02,5 (0,5-5,5) [2,238-2,982]	2,56±1,298 2,5 (0-6) [2,481-2,629]	0,839
Körperliche Beschwerden	2,44±1,339 2,5 (0-6) [2,363-2,520]	<b>2,86±1,240</b> 2,5 (0,5-5,0) [2,328-2,032]	2,45±1,336 2,5 (0-6) [2,375-2,528]	0,202
<b>ERHOLUNG</b>	2,64±0,893 2,6 (0,1-5,6) [2,591-2,695]	<b>2,50±0,811</b> 2,3 (0,8-4,7) [2,273-2,735]	2,64±0,890 2,6 (0,1-5,6) [2,586-2,688]	0,245
Erfolg, Leistungsfähigkeit	<b>2,74±1,089</b> 2,5 (0-6) [2,671-2,799]	3,15±1,036 3,3 (0,5-5,5) [2,855-3,445]	2,75±1,898 2,5 (0-6) [2,690-2,815]	<b>0,005</b>
Erholung im soz. Bereich	2,20±1,001 2 (0-6) [2,143-2,261]	<b>2,10±0,904</b> 2 (0,5-5) [1,843-2,357]	2,20±1,005 2 (0-6) [2,140-2,255]	0,483
Körperliche Erholung	<b>2,62±1,112</b> 2 (0,5-5) [2,006-2,574]	2,90±1,000 2 (0,5-5) [2,006-2,575]	2,60±1,11 2,5 (0-6) [2,539-2,666]	<b>0,037</b>
Allg. Erholung, Wohlbefinden	2,94±1,178 3 (0-6) [2,871-3,008]	<b>2,64±1,040</b> 2,5 (1-5) [2,344-2,936]	2,93±1,163 3 (0-6) [2,860-2,993]	0,063
Erholsamer Schlaf	2,72±1,340 2,5 (0-6) [2,642-2,801]	<b>2,34±1,231</b> 2,5 (0,5-5) [1,990-2,690]	2,71±1,256 2,5 (0-6) [2,628-2,783]	0,056

Anmerkung: Darstellung MW±SD, Median (Min-Max), 95%-KI vom MW. Rotmarkierte Zahlen: ungünstigere Werte. MWU = Mann-Whitney-U-Test.

Die Tabelle 2 stellt die Ergebnisse des Allgemeinen Linearen Modells zur Analyse der Einflüsse von Geschlecht und Alter auf die EBF-Merkmale beider Berufsgruppen (Rettungsdienst vs. Leitstelle) dar. Dabei wird für jedes Merkmal die Gesamtmodellgüte (F-Wert, Signifikanz und Effektstärke η<sup>2</sup>) sowie die isolierten Effekte der einzelnen Kovariablen dargestellt. Die Effektstärken werden nach Cohen [2] klassifiziert:

$\eta^2 = 0,01-0,05$  (kleiner Effekt),  $0,06-0,13$  (mittlerer Effekt),  $\geq 0,14$  (großer Effekt).

*Tabelle 2: Allgemeines lineares Modell unter Berücksichtigung von Geschlecht, Alter und Gruppe bei Analyse der EBF-Merkmale in beiden Berufsgruppen*

EBF-Merkmale	Korr. Modell		Geschlecht		Alter		Gruppe		
	F	Sig.	$\eta^2$	p	$\eta^2$	p	$\eta^2$	p	
BEANSPRUCHUNG	6,277	<0,001	0,016	0,002	0,008	0,058	0,003	0,041	0,004
Allg. Belastung, Niedergeschlagenheit	4,327	0,005	0,011	0,006	0,006	0,184	0,002	0,092	0,002
Emotionale Belastung	5,256	0,001	0,013	0,010	0,006	0,032	0,004	0,068	0,003
Soziale Spannungen	5,863	0,001	0,015	0,266	0,001	0,001	0,009	0,019	0,005
Ungelöste Konflikte, Erfolgslosigkeit	2,609	0,050	0,007	0,023	0,004	0,117	0,002	0,300	0,001
Übermüdung, Zeitdruck	4,850	0,002	0,012	0,026	0,004	0,039	0,004	0,030	0,004
Energielosigkeit, Unkonzentriertheit	1,914	0,126	0,005	0,227	0,001	0,074	0,003	0,546	0,000
Körperliche Beschwerden	11,777	<0,001	0,029	<0,001	0,022	0,091	0,002	0,081	0,003
ERHOLUNG	5,052	0,002	0,013	0,149	0,002	<0,001	0,011	0,497	0,000
Erfolg, Leistungsfähigkeit	4,125	0,006	0,010	0,023	0,004	0,996	0,000	0,013	0,005
Erholung im soz. Bereich	17,507	<0,001	0,043	0,807	0,000	<0,001	0,041	0,839	0,000
Körperliche Erholung	2,605	0,050	0,007	0,262	0,001	0,083	0,003	0,064	0,003
Allg. Erholung, Wohlbefinden	6,867	<0,001	0,017	0,169	0,002	<0,001	0,014	0,188	0,001
Erholbarer Schlaf	2,420	0,065	0,006	0,534	0,000	0,066	0,003	0,084	0,003

Anmerkung: Test für Zwischensubjekte.  $\eta^2$  0,01-0,05 kleiner Effekt, 0,06-0,13 mittlerer Effekt, ab 0,14 großer Effekt [4]

Im Bereich Beanspruchung war das Gesamtmodell für viele betrachtete Merkmale zwar höchstsignifikant, allerdings zeigten sich nur schwache bis keine Effekte der Kovariablen Geschlecht, Alter oder Berufsgruppe.

Ein ähnliches Bild bot sich bei den EBF-Merkmalen im Bereich Erholung.

## Diskussion

Die vorliegenden Ergebnisse belegen, dass sowohl das Rettungsdienstpersonal (RD) als auch die Leitstellendisponenten (LstD) während der zweiten Welle der SARS-CoV-2-Pandemie einer erheblichen psychophysischen Belastung ausgesetzt waren. Im Vergleich zur ersten Pandemiewelle [10] kam es in beiden Gruppen zu einer Zunahme der Beanspruchung und zu einer Abnahme der Erholung. Dies deutet auf eine kumulative Stresswirkung im weiteren Pandemieverlauf hin.

Hervorzuheben ist, dass die Mitarbeitenden in den Leitstellen in der zweiten Welle höhere Werte bei der Gesamtbeanspruchung aufwiesen als das Rettungsdienstpersonal. Dies steht der Entwicklung aus der ersten Welle entgegen [10]. Während das Rettungsdienstpersonal weiterhin stark körperlich beansprucht war, zeigte sich bei den Leitstellenmitarbeitenden eine deutliche Zunahme psychischer Belastungsdimensionen, etwa in den Skalen „Übermüdung, Zeitdruck“ sowie „Emotionale Belastung“. Diese Entwicklung könnte auf eine Verschiebung der Belastungsschwerpunkte im Pandemieverlauf hinweisen, die beispielsweise durch eine erhöhte Koordinationsverantwortung, streng vorgegebenen Kommunikationsanforderungen und einen anhaltenden Ausnahmezustand innerhalb der Leitstellenstrukturen bedingt sein könnte.

Die zusätzliche Betrachtung subjektiver Belastungserfahrungen liefert zusätzlich ein noch

erstzunehmendes Bild. Laut ergänzender Daten fühlten sich während der zweiten Welle

- 44,6 % der Einsatzkräfte im RD genervt,
- 36,2 % angespannt und
- mehr als die Hälfte (51,9 %) erhielt keine Wertschätzung seitens ihrer Organisation [7].

Diese Zahlen verdeutlichen die emotionale Erschöpfung sowie das wahrgenommene Fehlen organisationaler Unterstützung seitens Arbeitsgebers. Besonders alarmierend ist zudem, dass 87,4 % einen Anstieg der psychischen und 80,6 % einen Anstieg der physischen Arbeitsbelastung angaben und sogar 43 % über einen beruflichen Ausstieg in der dritten Welle nachdachten [7]. Diese hohe Dropout-Rate verweist auf einen kritischen Punkt in der psychischen Belastungsgrenze des Systems.

Trotz signifikanter Unterschiede bei einzelnen EBF-Merkmalen zeigten die Ergebnisse des Allgemeinen Linearen Modells (ALM) nur geringe Effektstärken für Kovariablen Alter, Geschlecht und Berufsgruppe. Dies unterstützt die Vermutung, dass die pandemiebedingte Belastung ein übergreifendes Phänomen darstellt und individuelle demografische Faktoren lediglich eine untergeordnete Rolle spielen.

Die Befunde untermauern die dringende Notwendigkeit, gezielte arbeitsmedizinische, psychologische und organisatorische Präventions- und Interventionsmaßnahmen zu etablieren. Neben strukturellen Verbesserungen, wie Pausenregelungen, angepassten Schichtmodellen oder einer besseren personellen Ausstattung, bedarf es insbesondere der Förderung psychischer Resilienz, der Supervision von Führungskräften sowie wertschätzender Kommunikation durch die Organisation [11]. Nur so kann die Arbeitskraft, Gesundheit und Motivation von Frontline Workern auch in zukünftigen Krisensituationen gesichert werden.

## Schlussfolgerung

Zukünftige Präventionsstrategien sollten sich nicht nur auf die körperliche Gesundheit konzentrieren, sondern auch die psychosoziale Resilienz gezielt fördern. Dazu gehören Maßnahmen wie Supervision, eine gesundheitsförderliche Organisationskultur und die individuelle Förderung der Erholung. Nur durch ein solches ganzheitliches Konzept lässt sich die Gesundheit systemrelevanter Berufsgruppen langfristig sichern. Es bedarf zusätzlich vermehrte evidenzbasierte Forschung zu diesen Themen.

## Korrespondenz Adresse

Dr. med. Beatrice Thielmann  
Bereich Arbeitsmedizin  
Medizinische Fakultät  
Leipziger Str. 44  
39120 Magdeburg

[beatrice.thielmann@med.ovgu.de](mailto:beatrice.thielmann@med.ovgu.de)

**Literatur**

1. Bundesministerium für Gesundheit (2025) Globale Herausforderungen der Gesundheitspolitik. <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/internationale-gesundheitspolitik/global/globale-herausforderungen-der-gesundheitspolitik.html>. Zugegriffen: 24. Juni 2025
2. Cohen J (1988) *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (Second edition). Erlbaum, Hillsdale, NJ
3. Huxholl H (2020) Psychische Belastung und Beanspruchung von Beschäftigten während der Coronavirus-Pandemie. <https://sirw.rms2cdn.de/files/docs/Psychische%20Belastung%20und%20Beanspruchung%20von%20Besch%C3%A4ftigten%20w%C3%A4hrend%20der%20Coronavirus-Pandemie.pdf>. Zugegriffen: 24. Juni 2025
4. Kallus KW (1995) Erholungs-Belastungs-Fragebogen (EBF). Swets Test Service, Frankfurt a. M
5. Naujoks F, Schweigkofler U, Lenz W, Blau J, Brune I, Lischke V, Adler H, Schindelin I, Rouchi H, Chobotsky H, Gottschalk R (2023) Changes in number of emergency medical service deployments in an urban area during the first COVID-19 pandemic-related contact restriction phase. *Notf Rett Med* 26(1):30–38. doi:10.1007/s10049-021-00875-z
6. Robert Koch Institut (2022) COVID-19-Strategie-papiere und Nationaler Pandemie-plan. RKI2024
7. Schumann H, Böckelmann I, Thielmann B (2021) Belastungserleben während der Corona-Pandemie-Wellen: Was denken Einsatzkräfte? *Rettungsdienst* 44:712–715
8. Schumann H, Böckelmann, Irina, Thielmann B (2023) Relaxation and strain among emergency medical service personnel and emergency control center dispatchers during the first two waves of the SARS-CoV-2 pandemic. *Med Pr Work Health Saf* 74(5):353–362. doi:10.13075/mp.5893.01401
9. Thielmann B, Schumann H, Ulbrich R, Böckelmann, Irina (2021) Bedeutung der Einfluss- und protektiven Faktoren bei der psychischen Belastung von medizinischem Personal in Zeiten der SARS-CoV-2-Pandemie. *NOTARZT* 38(02):86–94. doi:10.1055/a-1557-9088
10. Thielmann B, Schumann H, Böckelmann I (2024) Beanspruchungs- und Erholungszustand von Rettungsdienstpersonal und Leitstellendispatchern zu Beginn der SARS-CoV-2-Pandemie. Poster., München
11. Thielmann B, Schumann H, Böckelmann, Irina (2025) Resilientes Arbeiten in einer lernenden Organisation. In: Neumayr A, Baubin M, Schinnerl A, Krösbacher A (Hrsg) *Sicherheitskultur im Rettungsdienst: Grundlagen zur Patienten- und Mitarbeitersicherheit*. 0048. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, S 87–100

## Resilientes Arbeiten im deutschen Rettungsdienst

Beatrice Thielmann, Malwine Ifferth, Irina Böckelmann

Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

### Kurzfassung

**Einführung:** Resilienz ist die Fähigkeit, flexibel und erfolgreich auf Herausforderungen und Stressreaktionen zu reagieren. Rettungsdienstpersonal ist häufig extremen Belastungen ausgesetzt, die sowohl physische als auch psychische Herausforderungen darstellen. Diese Belastungen resultieren v. a. aus der Arbeit an vorderster Front in Notfallsituationen, in denen schnelle Entscheidungen und sofortiges Handeln erforderlich sind. Ziel dieser Studie ist es, die Resilienz in dieser Berufsgruppe zu erfassen und mit Burnout-Symptomen zu vergleichen bzw. zu korrelieren.

**Methodik:** Im Rahmen einer Online-Umfrage wurden 285 Datensätze von Rettungsdienstpersonal (inkl. Notärzte) untersucht (72,6 % männlich ( $n = 207$ ), 26,7 % weiblich ( $n = 76$ ), 0,7 % ohne Angabe ( $n = 2$ )). Das durchschnittliche Alter der Gesamtstichprobe lag bei  $37,6 \pm 10,4$  Jahre. Die Befragung basiert auf einer quantitativen Methodik, bei der zwei etablierte Instrumente zur Messung von Resilienz und Burnout verwendet wurden: die Resilienzskala (RS-13) und das Maslach Burnout Inventory (MBI). Das Rettungsdienstpersonal wurde entsprechend der Merkmalsausprägung für Resilienz in folgende Gruppen eingeteilt: niedrig, moderat und hoch. Es erfolgte eine resilienzgruppendifferenzierte Betrachtung des Burnout-Risikos mit anschließender Korrelationsanalyse nach Spearman.

**Ergebnisse:** 67,7 % der Befragten waren Notfallsanitäter ( $n = 193$ ), gefolgt von Rettungssanitätern mit 20,4 % ( $n = 58$ ). Rettungsassistenten und Notärzte spielen mit 5,3 % ( $n = 15$ ) bzw. 4,6 % ( $n = 13$ ) eine untergeordnete Rolle. 2,1 % ( $n = 6$ ) machten keine Angaben. Das Alter unterschied sich signifikant zwischen den Resilienzgruppen ( $p_{\text{Kruskal-Wallis}} < 0,001$ ). Die Gruppe mit hoher Resilienz war signifikant älter ( $40,4 \pm 10,5$  Jahre vs.  $34,4 \pm 8,6$  Jahre in der moderaten Gruppe ( $p_{\text{Bonferroni}} = 0,001$ ) bzw.  $36,5 \pm 10,49$  Jahre ( $p_{\text{Bonferroni}} = 0,012$ ). 41,1 % ( $n = 117$ ) der Gesamtstichprobe wiesen eine hohe Resilienz auf, 20,4 % ( $n = 58$ ) eine moderate Resilienz und 38,6 % ( $n = 110$ ) eine niedrige Resilienz. Bei der gruppendifferenzierten Betrachtung der MBI-Ergebnisse konnten hochsignifikante Unterschiede für die Dimensionen Emotionale Erschöpfung, Zynismus und Leistungsfähigkeit und die Bewertung nach Kalimo et al. [3] gefunden werden ( $p_{\text{Kruskal-Wallis}} < 0,001$ ). Dabei traten diese Unterschiede jeweils zwischen den Gruppen mit hoher und moderater bzw. niedriger Resilienz auf. Zwischen dem Resilienzscore und den MBI-Dimensionen ergaben sich moderate Korrelationen: Emotionale Erschöpfung ( $\rho = -0,405$ ), Zynismus ( $\rho = -0,306$ ),

Leistungsfähigkeit ( $\rho = 0,499$ ) und MBI-Gesamtscore ( $\rho = -0,441$ ).

**Schlussfolgerungen:** Die Studie zeigt, dass ein großer Anteil der Rettungsdienstmitarbeiter (59 %) moderate oder niedrige Resilienz aufweisen, die einen signifikanten Einfluss auf ihre Burnout-Symptomatik haben können. Hohe Resilienz kann einen protektiven Effekt gegen Burnout haben. Trotz signifikanter Unterschiede zwischen den Resilienzgruppen wurden die Ergebnisse durch demographische und berufsbezogene Faktoren wie Alter und Berufserfahrung nicht beeinflusst. Insgesamt unterstreicht die Studie die Notwendigkeit, Resilienzförderprogramme im Rettungsdienst zu implementieren, um Burnout vorzubeugen und die psychische Gesundheit der Mitarbeiter zu stärken. Resilientes Arbeiten ist Merkmal einer Sicherheitskultur im Rettungsdienst.

**Schlüsselwörter:** Stressbewältigung; Psychische Gesundheit; Rettungsdienst; Sicherheitskultur; Burnout; Resilienz

### Einleitung

Der Rettungsdienst ist eine zentrale Säule der notfallmedizinischen Versorgung und zugleich ein Arbeitsfeld, das durch hohe physische, psychische und emotionale Belastungen gekennzeichnet ist [1,9]. Beschäftigte im Rettungsdienst sind täglich Extremsituationen ausgesetzt. Sie müssen unter Zeitdruck komplexe Entscheidungen treffen, mit Leid, Tod und kritischen Einsätzen umgehen und häufig mit organisatorischen und personellen Engpässen arbeiten. In diesem Spannungsfeld gewinnt die psychische Widerstandsfähigkeit, auch Resilienz genannt, zunehmend an Bedeutung [10].

Resilienz beschreibt die Fähigkeit, trotz widriger Umstände und Stressbelastungen stabil und handlungsfäh zu bleiben und sich von schwierigen Erfahrungen nicht dauerhaft beeinträchtigen zu lassen [5]. In der Arbeitswelt wird Resilienz als individuelle Ressource verstanden, die einen wesentlichen Beitrag zur Erhaltung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Mitarbeitenden leisten kann. Besonders im Rettungsdienst stellt eine hohe Resilienz einen wichtigen Schutzfaktor gegen arbeitsbedingte Einflüsse [12] und kann Burnout entgegenwirken [10]. Burnout ist ein Syndrom, das sich

durch emotionale Erschöpfung, Zynismus und ein reduziertes berufliches Leistungsgefühl auszeichnet [4,6].

Neben der individuellen Resilienz rückt zunehmend auch die Sicherheitskultur im Rettungsdienst in den Fokus der arbeitsmedizinischen Forschung und Praxis [8,12]. Sicherheitskultur beschreibt die gemeinsamen Werte, Überzeugungen und Verhaltensweisen einer Organisation im Umgang mit Sicherheit, Gesundheit, Fehlern und Feedback [7]. Eine starke Sicherheitskultur in Betrieben fördert ein Klima der Offenheit, des Vertrauens und der kontinuierlichen Verbesserung. Dies sind essenzielle Voraussetzungen, um Belastungen am Arbeitsplatz effektiv zu begegnen und aus kritischen Ereignissen zu lernen. Resilienz ist dabei nicht nur eine individuelle Kompetenz, sondern auch Ausdruck einer organisationellen Haltung. Resiliente Organisationen schaffen Strukturen und Rahmenbedingungen, die Mitarbeitende unterstützen, fördern und langfristig gesund erhalten [12].

Das Ziel dieser Studie besteht darin, die Resilienz von Rettungsdienstpersonal zu erfassen und deren Zusammenhang mit Burnout-Symptomen zu analysieren. Es wurde davon ausgegangen, dass Personen mit geringer Resilienz auch höhere Ausprägung in den Burnout-Dimensionen Emotionale Erschöpfung und Zynismus aufweisen sowie schlechtere Leistungsfähigkeit besitzen.

## Methoden

Insgesamt nahmen 285 Mitarbeitende aus dem Rettungsdienst im Zeitraum von April bis Juni 2023 an einer Online-Befragung teil. Die Stichprobe setzte sich zu einem Großteil aus männlichen Teilnehmenden zusammen. 72,6 % (n = 207) der Befragten gaben an, männlich zu sein, während 26,7 % (n = 76) weiblich waren. 0,7 % (n = 2) der Teilnehmenden machten keine Angabe zu ihrem Geschlecht. Das durchschnittliche Alter der Befragten betrug  $37,6 \pm 10,4$  Jahre.

Zur Erhebung arbeitspsychologischer Merkmale kamen unter anderem zwei standardisierte Fragebögen zum Einsatz.

Zum einen wurde die Resilienzskala RS-13 verwendet, mit der die individuelle psychische Widerstandsfähigkeit (Resilienz) ermittelt wird [5]. Der Fragebogen beinhaltet 13 Fragen. Die Skala unterscheidet drei Ausprägungsgrade der Resilienz: Werte des Resilienzscore zwischen 13 und 66 Punkten deuten auf eine niedrige, Werte zwischen 67 und 72 Punkten auf eine moderate und Werte zwischen 73 und 91 Punkten auf eine hohe Resilienz hin.

Zum anderen kam das Maslach Burnout Inventory (MBI) [6] mit 16 Fragen zum Einsatz, ein international etabliertes Instrument zur Erfassung von Burnout-Symptomen bei Berufstätigen. Es ermöglicht eine differenzierte Betrachtung der emotionalen Erschöpfung, der Depersonalisierung und der persönlichen

Leistungsfähigkeit. Das Burnout-Risiko wurde nach Kalimo et al. [3] bewertet.

## Ergebnisse

67,7 % der Befragten waren Notfallsanitäter (n = 193), gefolgt von Rettungssanitätern mit 20,4 % (n = 58). Rettungsassistenten und Notärzte spielen mit 5,3 % (n = 15) bzw. 4,6 % (n = 13) in dieser Stichprobe eher eine untergeordnete Rolle. 2,1 % (n = 6) machten keine Angaben.

Die Teilnehmenden der Befragung waren in unterschiedlichen geografischen Regionen Deutschlands tätig. Ein kleiner Anteil von 7,7 % (n = 23) arbeitete in einer Metropole (> 1 Million Einwohner), während 27,1 % (n = 81) in einer Großstadt (> 100.000 Einwohner) ihrem Beruf nachgingen. Der größte Teil der Befragten, 37,1 % (n = 111), war in einer Kleinstadt tätig. Darüber hinaus gaben 28,1 % (n = 84) an, im ländlichen Raum zu arbeiten.

Die Verteilung des Rettungsdienstpersonals in die drei Resilienzgruppen ist in der Abb. 1 dargestellt.

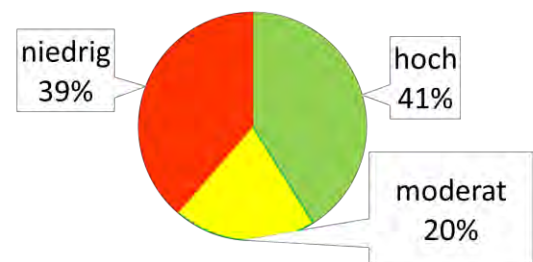


Abbildung 1: Verteilung des Rettungsdienstpersonals in Gruppen mit hoher, moderater und niedriger Resilienz

Das Alter unterschied sich signifikant zwischen den Resilienzgruppen ( $p_{\text{Kruskal-Wallis}} < 0,001$ ). Die Gruppe mit hoher Resilienz war signifikant älter ( $40,4 \pm 10,5$  Jahre vs.  $34,4 \pm 8,6$  Jahre in der moderaten Gruppe ( $p_{\text{Bonferroni}} = 0,001$ ) bzw.  $36,5 \pm 10,49$  Jahre ( $p_{\text{Bonferroni}} = 0,012$ ). 41,1 % (n = 117) der Gesamtstichprobe wiesen eine hohe Resilienz auf, 20,4 % (n = 58) eine moderate Resilienz und 38,6 % (n = 110) eine niedrige Resilienz.

Bei der gruppendifferenzierten Betrachtung der MBI-Ergebnisse (Tabelle 1) konnten hochsignifikante Unterschiede für die Dimensionen Emotionale Erschöpfung, Zynismus und Leistungsfähigkeit sowie die Bewertung nach Kalimo et al. gefunden werden ( $p_{\text{Kruskal-Wallis}} < 0,001$ ). Dabei traten diese Unterschiede jeweils zwischen den Gruppen mit hoher und moderater bzw. niedriger Resilienz auf.

Tabelle 1: Ausprägungen der MBI-Dimensionen innerhalb der Gruppen mit hoher, moderater und niedriger Resilienz

MBI / Ausprägungsgrad		Resilienz hoch n = 117	Resilienz moderat n = 58	Resilienz niedrig n = 110
Emotionale Erschöpfung	gering	55,6 % (n = 65)	34,5 % (n = 20)	21,8 % (n = 24)
	durchschnittlich	18,8 % (n = 22)	20,7 % (n = 12)	27,3 % (n = 30)
	hoch	25,6 % (n = 30)	44,8 % (n = 26)	50,9 % (n = 56)
$p_{\chi^2} < 0,001$				
Zynismus/Depersonalisierung	Gering	39,3 % (n = 46)	20,7 % (n = 12)	22,7 % (n = 25)
	durchschnittlich	23,1 % (n = 27)	27,6 % (n = 16)	22,7 % (n = 25)
	hoch	37,6 % (n = 44)	51,7 % (n = 30)	54,6 % (n = 60)
$p_{\chi^2} = 0,023$				
Leistungsfähigkeit	gering	10,3 % (n = 12)	20,7 % (n = 12)	32,7 % (n = 36)
	durchschnittlich	14,5 % (n = 17)	43,1 % (n = 25)	37,3 % (n = 41)
	hoch	75,2 % (n = 88)	36,2 % (n = 21)	30,0 % (n = 33)
$p_{\chi^2} < 0,001$				
Risiko-Score nach Kalimo et al. [5]	kein Burnout	40,2 % (n = 47)	12,1 % (n = 7)	9,1 % (n = 10)
	einige Burnout-Symptome	52,1 % (n = 61)	58,6 % (n = 34)	60,9 % (n = 67)
	Burnout-Risiko	7,7 % (n = 9)	29,3 % (n = 17)	30,0 % (n = 33)
$p_{\chi^2} < 0,001$				

Zwischen dem Resilienzscore und den MBI-Dimensionen ergaben sich signifikante ( $p < 0,001$ ) moderate Korrelationen: Emotionale Erschöpfung ( $\rho = -0,405$ ), Zynismus ( $\rho = -0,306$ ), Leistungsfähigkeit ( $\rho = 0,499$ ) und MBI-Gesamtscore ( $\rho = -0,441$ ).

Einzig die Berufserfahrung hatte allein einen moderaten Effekt ( $\eta^2 = 0,015$ ) auf die Emotionale Erschöpfung des MBI. Die Bewertung des Effektwertes  $\eta^2$  erfolgte nach Cohen [2]. Andere Variablen wie Alter, Qualifikation, Kinder, Familienstand usw. hatten keinen statistisch sicheren Effekt.

## Diskussion

Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen, dass ein erheblicher Anteil des Personals im Rettungsdienst eine geringe Resilienz aufweist. Angesichts der psychisch und emotional belastenden Arbeitsbedingungen [1,11,9] im Rettungsdienst ist dies ein relevanter Befund, der auf ein erhöhtes Risiko für gesundheitliche Beeinträchtigungen hinweist. Diese Ergebnisse verdeutlichen die Bedeutung der Maßnahmen zur Stärkung der Resilienz.

Der Zusammenhang zwischen Resilienz und Burnout-Symptomatik ist deutlich erkennbar. Je geringer die Resilienz ausgeprägt ist, desto höher ist das Burnout-Risiko. Während in der Gruppe mit hoher Resilienz nur 7,7 % ein erhöhtes Burnout-Risiko zeigten, lag dieser Anteil in der Gruppe mit niedriger Resilienz bei 30 %. Diese Differenz legt nahe, dass Resilienz eine schützende Rolle im Umgang mit den Belastungen des Berufsalltags

## Korrespondenz Adresse

Dr. med. Beatrice Thielmann  
Bereich Arbeitsmedizin  
Medizinische Fakultät  
Leipziger Str. 44  
39120 Magdeburg

[beatrice.thielmann@med.ovgu.de](mailto:beatrice.thielmann@med.ovgu.de)

einnehmen kann und als wesentlicher Faktor für die psychische Stabilität betrachtet werden kann.

Darüber hinaus zeigen die Analysen, dass demografische Merkmale wie Alter, Familienstand oder Qualifikation – mit Ausnahme eines moderaten Einflusses der Berufserfahrung – auf die emotionale Erschöpfung keinen maßgeblichen Einfluss haben. Dies spricht dafür, die gezielte Maßnahmen zur Resilienzstärkung unabhängig von Alter anzubieten.

Vor diesem Hintergrund wird der Bedarf an strukturierten Resilienzförderprogrammen im Rettungsdienst deutlich. Angebote wie kollegiale Beratung, psychologische Unterstützung, Schulungen zum Umgang mit Stress und Belastungen sowie gesundheitsfördernde Arbeitsbedingungen sollten integraler Bestandteil eines umfassenden Gesundheitsmanagements sein. Dabei darf Resilienz nicht ausschließlich als individuelle Fähigkeit verstanden werden, sondern muss auch im Kontext einer tragfähigen Sicherheitskultur im Betrieb betrachtet werden [13]. Eine solche Kultur zeichnet sich durch Offenheit, gegenseitige Unterstützung und lernorientiertes Handeln aus. Diese Rahmenbedingungen, die es Beschäftigten ermöglichen, auch in anspruchsvollen Situationen handlungsfähig und gesund zu bleiben, sollten nicht erst berücksichtigt werden, wenn psychisch stark belastende Einsätze auftreten, sondern die Beschäftigte kontinuierlich präventiv geschult werden – schon mit Beginn ihrer Tätigkeit im Rahmen der Notfallsanitäterausbildung [13].

## Schlussfolgerung

Die vorliegenden Befunde weisen somit hin, dass Resilienz sowohl auf individueller als auch auf organisationaler Ebene eine zentrale Rolle spielt, um das Risiko für Burnout zu verringern und darausfolgend die langfristige Arbeitsfähigkeit im Rettungsdienst zu erhalten.

Die Förderung der psychischen Widerstandskraft sollte nicht als alleinige Aufgabe der Mitarbeitenden betrachtet werden, sondern als Teil einer umfassenden Personal- und Gesundheitsstrategie. Langfristig können resilienzfördernde Maßnahmen dazu beitragen, die Einsatzbereitschaft und Zufriedenheit der Beschäftigten zu stärken und gleichzeitig die Qualität der Patientenversorgung zu sichern. Um gezielte und wirksame Interventionsansätze entwickeln zu können, sind jedoch weitere Forschungen erforderlich, insbesondere zu den Ursachen geringer Resilienz und zu wirksamen Maßnahmen zu ihrer Förderung im Berufsalltag des Rettungsdienstes.

## Literatur

1. Böckelmann, Irina, Thielmann B, Schumann H (2022) Psychische und körperliche Belastung im Rettungsdienst: Zusammenhang des arbeitsbezogenen Verhaltens und der Beanspruchungsfolgen. Bundesgesundheitsbl 65(10): 1031–1042
2. Cohen J (1988) Statistical power analysis for the behavioral sciences (Second edition). Erlbaum, Hillsdale, NJ

3. Kalimo R, Pahkin K, Mutanen P et al. (2003) Staying well or burning out at work: Work characteristics and personal resources as long-term predictors. *Work & Stress* 17(2): 109–122
4. Kramuschke M, Renner A, Kersting A (2024) Burnout. *Nervenarzt* 95(5): 484–493
5. Leppert K, Koch B, Brähler E et al. (2008) Die Resilienzskala (RS) – Überprüfung der Langform RS-25 und einer Kurzform RS-13. *Klinische Diagnostik und Evaluation* 1(2): 226–243
6. Maslach C, Jackson SE (1981) The measurement of experienced burnout. In: *Journal of organizational behavior* 2(2): 99–113
7. Poeten B, Debus W, Aleff M (2025) Fehler-, Sicherheits- und Feedbackkultur. In: Poeten B, Debus W, Aleff M (Hrsg.) *Angewandte Sicherheitskultur in Hochzuverlässigkeitsorganisationen: Wie Unternehmen Standards für sicheres Verhalten erfolgreich implementieren*. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, S. 13–23
8. Roth K, Baier N, Felgner S et al. (2020) Der Zusammenhang zwischen Sicherheitskultur und Burnout-Risiko: Eine Befragung nicht-ärztlicher Mitarbeiter im Rettungsdienst. *Gesundheitswesen* 84(03): 199–207
9. Thielmann B, Schumann H, Böckelmann, Irina (2024) Gefährdungsbeurteilung für Einsatzkräfte des Rettungsdienstes. *Betriebliche Prävention* 136(07-08): 308-311
10. Thielmann B, Ifferth M, Böckelmann, Irina (2024) Resilience as Safety Culture in German Emergency Medical Services: Examining Irritation and Burnout. *Healthcare* 12(18)
11. Thielmann B, Schumann H, Böckelmann I (13.-16.03.2024) Beanspruchungs- und Erholungszustand von Rettungsdienstpersonal und Leitstellendispatchern zu Beginn der SARS-CoV-2-Pandemie., München
12. Thielmann B, Schumann H, Böckelmann I (2025) Resilientes Arbeiten in einem lernenden Unternehmen. In: Neumayr A, Baubin M, Schinnerl A et al. (Hrsg.) *Sicherheitskultur im Rettungsdienst*. Springer, Berlin, Heidelberg, Kapitel 9, in Druck
13. Thielmann B, Schumann H, Böckelmann, Irina (2025) Resilientes Arbeiten in einer lernenden Organisation. In: Neumayr A, Baubin M, Schinnerl A et al. (Hrsg.) *Sicherheitskultur im Rettungsdienst: Grundlagen zur Patienten- und Mitarbeitersicherheit*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, S. 87–100

## Poster: Verhältnis- und Verhaltensprävention

# Usability und Nutzerakzeptanz von Bed Movern: Eine vergleichende Untersuchung im Krankenhaus

Niels HINRICHER<sup>1, 2</sup>, Hendrik LUDEWIG<sup>1</sup>, Chris SCHRÖER<sup>3</sup>, Lorenz MÜLLER<sup>2</sup>, Claus BACKHAUS<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*FH Münster Zentrum für Ergonomie und Medizintechnik, Münster*

<sup>2</sup>*Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Berlin*

<sup>3</sup>*FH Münster, Zentrum für Ergonomie und Medizintechnik, Münster*

<sup>4</sup>*FH Münster, Zentrum für Ergonomie und Medizintechnik, Steinfurt*

ORCID ID: Niels Hinricher [0000-0002-2739-8042](https://orcid.org/0000-0002-2739-8042)

Das Bewegen von Krankenhausbetten gehört zu den täglichen Aufgaben des Pflegepersonals und stellt aufgrund der langen Wege und des hohen Gewichts eine erhebliche Belastung für das Muskel-Skelett-System dar. Um diese Belastung zu reduzieren, wurden motorisierte Bed Mover entwickelt, die das Pflegepersonal beim Bewegen der Betten unterstützen. Trotz der nachgewiesenen körperlichen Entlastung werden Bed Mover kaum eingesetzt, was auf eine unzureichende Usability zurückzuführen sein könnte. Daher wird in dieser Studie die Usability von fünf Bed Movern in einem Krankenhaus untersucht.

Elf Pflegekräfte testeten fünf Bed Mover mit unterschiedlicher Steuerungsart: drei per Joystick, von denen zwei eine Stehplattform für die Pflegekraft hatten, und zwei mit Deichsel zum Ziehen. Die Pflegekräfte absolvierten drei Nutzungsszenarien: das An- und Abkoppeln des Movers und das Fahren eines Parcours mit Kurven, Rampen und einem 100 Meter langen Flur. Die Zeit für die Durchführung sowie die subjektive physische Belastung (Borg-Skala) und Nutzerzufriedenheit (SEQ und standardisierter Fragebogen) wurden erfasst. Zusätzlich bewerteten zwei Versuchsleiter Usability-Schwachstellen anhand einer dreistufigen Skala.

Die Teilnehmer benötigten im Mittel 01:46 (min:ss) zum Ankoppeln der Bed Mover, 06:55 für die Absolvierung des Testparcours und 01:06 Minuten zum Abkoppeln. Die Bed Mover mit Plattform erzielten sowohl beim Ankoppeln als auch bei der Absolvierung des Parcours die höchsten Zeiten, die sich signifikant ( $p > .05$ ) von den anderen Bed Movern unterschieden. Die Werte der Borg-Skala variierten zwischen 0,6 und 1,6. Dies entspricht einer leichten bis sehr leichten subjektiven physischen Beanspruchung. Obwohl die Versuchsteilnehmer die Durchführung der Nutzungsszenarien im Mittel als leicht (5) bis sehr leicht (6) bewerteten (SEQ), variierte die insgesamt Nutzerzufriedenheit zwischen 50 und 69 von 100 möglichen Punkten. Die meisten Usability-Schwachstellen wurden beim Ankoppeln des Bed Movers am Bett und beim Wenden auf engem Raum festgestellt.

Der Einsatz von Bed Movern kann die physische Belastung des Pflegepersonals deutlich reduzieren. Allerdings erfordert das Holen und Koppeln des Bed Movers im Vergleich zum manuellen Schieben zusätzliche zeitliche Ressourcen. Außerdem wird die Manövrierbarkeit des Betts durch den Mover eingeschränkt. Deshalb sind Bed Mover derzeit nur für Krankenhäuser geeignet, in denen weite Strecken mit wenigen Kurven zurückgelegt werden müssen.

# Bewegungs- und Sportverhalten von Seeleuten auf Handelsschiffen einer Hamburger Reederei

Chiara RECK<sup>1</sup>, Lukas BELZ<sup>1</sup>, Dorothee DENGLER<sup>1</sup>, Volker HARTH<sup>1</sup>, Marcus OLDENBURG<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg

ORCID ID: Lukas Belz [0000-0002-3240-7791](https://orcid.org/0000-0002-3240-7791) ORCID ID: Dorothee Dengler [0000-0002-2788-5529](https://orcid.org/0000-0002-2788-5529)

**Einleitung:** Angesichts hoher physischer Belastungen sind Seeleute darauf angewiesen, körperlich leistungsfähig zu sein [1]. Dennoch sind die Umstände an Bord oftmals gesundheitsadvers. Erschöpfung und fehlende Motivation infolge von anstrengender Arbeit sind Ursachen für mangelnde sportliche Aktivität [2]. Die Ermittlung der spezifischen Bedarfe und die Entwicklung passgenauer (digitaler) Gesundheitsmaßnahmen können nutzbringende Faktoren sein.

**Methoden:** In einem Survey Anfang 2022 wurden alle Besatzungen einer Hamburger Reederei zu ihren Gesundheitsbedarfen befragt. Thematisiert wurden u.a. die körperliche Aktivität und das Sportverhalten. Hierzu wurden sowohl standardisierte als auch für das maritime Setting maßgeschneiderte Fragebögen eingesetzt.

**Ergebnisse:** An der Umfrage beteiligten sich 583 von 616 Seeleuten (94,6%). Die Mehrheit der Besatzung war männlich (92,8%, n=541), 3,8% (n=22) weiblich und 3,4% (n=20) spezifizierten ihr Geschlecht nicht. Der Body-Mass-Index (BMI) lag im Mittel bei 25,9, wobei signifikante Unterschiede ( $p=0,007$ ) zwischen Offizieren (n=x; 39%) und Mannschaftsgrade (n=y; 61%) festgestellt wurden: 64,6% der Offiziere und 51,2% der Mannschaftsgrade wiesen einen BMI >25 auf.

Die Auswertung des Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) zeigte, dass Offiziere signifikant weniger körperlich aktiv waren als Mannschaftsgrade (MET(Metabolisches Äquivalent)-Minuten/Woche 6.240 vs. 11.620;  $p=0,001$ ). Diese signifikanten Unterschiede waren ausschließlich arbeitsbedingten Tätigkeiten zuzuordnen. Bei dem Energieverbrauch während der Freizeit gab es signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen „<40 Jahre“ und „≥40 Jahre“ (MET-Minuten/Woche 2.066 vs. 1.346;  $p=0,022$ ). Es wurden keine Assoziationen zwischen dem Ausmaß der körperlichen Aktivität und den Faktoren Geschlecht, Herkunft, Wachdiensttätigkeit und Raucherstatus festgestellt.

Seeleute waren vor allem an Ernährung, Entspannung und Sport interessiert. Signifikant ( $p=0,001$ ) mehr Mannschaftsgrade (90,7%) interessierten sich für sportliche Wettbewerbe als Offiziere (82,5%). 70,2% der Befragten äußerten Interesse an Trainingsinstruktionen.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Aufgrund der Ergebnisse zur Bedarfsermittlung wurden digitale Gesundheitsförderungsmaßnahmen entwickelt, wie z.B. spezielle Fitnessvideos für Seeleute, die begrenzte Platz- und Ausstattungsbedingungen an Bord berücksichtigen. Zusätzlich wurden weitere Forschungsansätze identifiziert, um die Gesundheitsförderung der Seeleute in der maritimen Umgebung digital zu verbessern.

**Schlüsselwörter.** Gesundheitsförderung, Seeleute, Bewegungsverhalten, Körperliche Aktivität, Maritime Medizin

# Digitales Coaching via App zur präventiven Lebensstilintervention bei übergewichtigen Personen - eine randomisiert-kontrollierte Studie im betrieblichen Gesundheitsmanagement

Maria LIPINSKI<sup>1</sup>, Kerstin KEMPF<sup>1</sup>, Marie-Christine SIMON<sup>2</sup>, Stephan MARTIN<sup>1, 3</sup>

<sup>1</sup>Westdeutsches Diabetes- und Gesundheitszentrum, Verbund Katholischer Kliniken Düsseldorf, Düsseldorf

<sup>2</sup>Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften, Universität Bonn, Bonn

<sup>3</sup>Medizinische Fakultät, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf

ORCID ID: Kerstin Kempf [0000-0003-4285-3127](https://orcid.org/0000-0003-4285-3127)

**Einleitung:** Im Rahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung erfordert die steigende Adipositasprävalenz die Entwicklung innovativer Präventionsangebote, um die Arbeitsfähigkeit zu erhalten. Wir haben die Low-Insulin-Methode (LIM) entwickelt, die durch Vermeidung insulinogener Lebensmittel die Insulinsekretion senkt und die Lipolyse anregt. Die LIM-App wurde in einer 12-wöchigen randomisiert-kontrollierten Studie verwendet, um zu testen, ob zusätzliche Ernährungsberatung die Gewichtsreduktion steigern kann.

**Methoden:** Übergewichtige bzw. adipöse Mitarbeitende eines Krankenhausverbunds nahmen an der Studie teil und wurden im Verhältnis 2:1 in eine Kontroll- (KON; n=42) und eine Interventionsgruppe (INT; n=23) randomisiert. Allen wurde die LIM-App zur Verfügung gestellt, die in 36 Schulungsvideos eine Lebensstilintervention mit Ernährungsumstellung (optional: Formuladiät) vermittelt. Bei Studienbeginn und -ende wurden die Körperkomposition sowie Laborwerte bestimmt. Die Interventionsgruppe erhielt zusätzlich 4 individuelle Coachings. Primärer Endpunkt war die Estimated treatment difference (ETD) der Gewichtsänderung nach 12 Wochen zwischen den Gruppen. Intention-to-treat-Analysen wurden durchgeführt. Unterschiede innerhalb der Gruppen wurden mittels Wilcoxon Signed Rank Test und zwischen den Gruppen mittels Mann-Whitney Test analysiert.

**Ergebnisse:** 88% der Teilnehmenden vollendeten das 12-wöchige Programm. Die Gewichtsreduktion betrug  $7,3 \pm 5,0$  kg (INT) vs.  $6,0 \pm 4,2$  kg (KON; je  $p < 0,0001$ ) mit einer ETD von  $-1,3 \pm 1,2$  kg ( $p > 0,5$ ). Gleichzeitig kam es zu signifikanten Reduktionen von Body Mass Index, Taillen- und Hüftumfang, Fettmasse und Glukose in beiden Gruppen, jedoch ohne signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen. Die Reduktion der Insulinspiegel korrelierte mit dem Gewichtsverlust ( $p = 0,0008$ ). Die nach Formuladiät stratifizierte Analyse zeigt, dass eine reine Ernährungsumstellung mit begleitendem Coaching erfolgreicher ist (INT  $-8,4$  vs. KON  $-4,8$  kg). Bei Verwendung von Formuladiät, bringt das Coaching keinen Mehrwert (INT  $-6,7$  vs. KON  $-6,8$  kg). In der 4-monatigen Nachbeobachtungsphase nahm die Interventionsgruppe weiter ab, die Kontrollgruppe wieder zu ( $-8,4$  vs.  $-5,1$  kg).

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Eine intensive Begleitung mittels LIM-App führt zu einer signifikanten Reduktion von Gewicht und weiteren Risikofaktoren. Bei Verwendung von Formuladiäten bringen kostenintensive individuelle Coachings keinen Zusatznutzen. Digitale Angebote sind sinnvolle Ergänzungen der betrieblichen Gesundheitsförderung.

**Schlüsselwörter.** Übergewicht, Gewichtsreduktion, App, Betriebliches Gesundheitsmanagement

## Poster: Arbeitsschutz

# Arbeitsschutzkompetenz bei Auszubildenden in der generalisierten Pflegeausbildung

Ramona OTTO<sup>1</sup>, Ivonne-Nadine JÜRGENSEN<sup>2</sup>, Albert NIENHAUS<sup>1, 3</sup>, Peter KOCH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Competenzzentrum Epidemiologie und Versorgungsforschung bei Pflegeberufen (CVcare),  
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg

<sup>2</sup>Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg, Department Pflege & Management, Hamburg

<sup>3</sup>Abteilung für Arbeitsmedizin, Gefahrstoffe und Gesundheitswissenschaften, Berufsgenossenschaft für  
Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Hamburg

ORCID ID: Ramona Otto [0009-0001-8777-330X](https://orcid.org/0009-0001-8777-330X) ORCID ID: Ivonne-Nadine Jürgensen [0000-0002-7567-8401](https://orcid.org/0000-0002-7567-8401) ORCID ID: Albert Nienhaus [0000-0003-1881-7302](https://orcid.org/0000-0003-1881-7302) ORCID ID: Peter Koch [0000-0003-2865-9483](https://orcid.org/0000-0003-2865-9483)

**Einleitung:** Auszubildende in der Pflege sind mit einer Vielzahl von Belastungen und Herausforderungen konfrontiert. Pflegende Berufe sind sowohl körperlich als auch psychisch sehr anspruchsvoll und die Ausbildung von einem hohen Lernpensum geprägt. Vor dem Hintergrund des Pflegenotstandes hat der Erhalt und die Förderung der Gesundheit dieser Berufsgruppe eine hohe gesellschaftliche Relevanz. Arbeitsschutzkompetenz ist für Auszubildende in der Pflege daher besonders wichtig und sollte bereits früh in der Ausbildung vermittelt werden.

**Methoden:** Auszubildende in der generalisierten Pflegeausbildung in Norddeutschland wurden 2022 in der Mitte ihrer Ausbildung mittels Paper-Pencil-Fragebogen befragt. Es wurden unter anderem demographische Daten, Informationen zur Arbeitsschutzkompetenz und Gesundheitskompetenz (HLS-EU-Q16) sowie der Gesundheitszustand erhoben.

**Ergebnisse:** Es lagen 138 Datensätze zur Auswertung vor. Das mittlere Alter lag bei 25 (SD=9,63) und 79% der Stichprobe war weiblich. 82% der Stichprobe bewerteten ihren Gesundheitszustand mindestens als gut. Bei 62% lag eine ausreichende Gesundheitskompetenz vor. Das Thema Arbeitsschutz wird von 86% der Teilnehmenden als relevant eingeschätzt. Im Schnitt hatten die Auszubildenden in 11 der 14 abgefragten arbeitsschutzrelevanten Themengebiete Wissen erworben. Insbesondere die Bereiche Hygiene und Infektionsschutz wurden bei allen Befragten thematisiert, auch erste Hilfe, Hautschutz, Muskel-Skelett-Erkrankungen sowie Gefahrstoffe waren bei über 90% Teil der Ausbildung. Allerdings geben 67% Gründe an, die sie daran hindern, das Wissen im Arbeitsalltag anzuwenden, hauptsächlich nannten die Auszubildenden hier Zeitmangel (57%) und fehlende Materialien (30%). Besonders herausfordernd erscheint die Umsetzbarkeit der Arbeitsschutzmaßnahmen in Bezug auf psychische Erkrankungen, die laut 42% der Befragten im Arbeitsalltag überwiegend nicht möglich ist.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Informationen zum Arbeitsschutz sind ein fester Teil im ersten Jahr der Ausbildung von Pflegenden. Die Informationsvermittlung findet sowohl in den Berufsschulen als auch in den Betrieben statt. Nicht zu allen Themen des Arbeitsschutzes hatten die befragten Auszubildenden ausreichend Informationen erhalten, allerdings könnten diese im weiteren Verlauf der Ausbildung noch aufgegriffen werden. Die mangelnde Umsetzbarkeit der Arbeitsschutzmaßnahmen in den Betrieben ist kritisch hervorzuheben und sollte mehr Aufmerksamkeit erhalten, um Arbeitsunfälle oder berufsbedingte Erkrankungen vorzubeugen.

**Schlüsselwörter.** Arbeitsschutzkompetenz, Auszubildende, Pflegende

# Nadelstichverletzungen bei medizinischem Personal – Ursachen und Risikofaktoren

Tobias KOHLER<sup>1, 2</sup>, Andrea KAIFIE-PECHMANN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, FAU Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

<sup>2</sup>*Krankenhaus Barmherzige Brüder Regensburg, Regensburg*

**Einleitung:** Nadelstichverletzungen (NSV) stellen eine Gesundheitsgefahr für medizinisches Personal dar. Trotz technischer Schutzmaßnahmen und Unterweisungen kommen diese weiterhin häufig im medizinischen Setting vor.

**Methoden:** Im Rahmen einer retrospektiven Analyse wurden Ursache und Risikofaktoren von gemeldeten NSV in einem akademischen Lehrkrankenhaus in Bayern ausgewertet. Insgesamt 2234 NSV wurden über einem Zeitraum von 10 Jahren analysiert.

**Ergebnisse:** Vor allem in der ersten Hälfte der Frühschicht (33,9%) traten die meisten NSV auf. In der zweiten Hälfte der Nachtschicht (6,6%) sind mehr NSV als in der ersten Hälfte (5,4%) gemeldet worden. Insbesondere junge Mitarbeitende (<30 Jahre) und Personal, das zeitlich begrenzt arbeitet, z.B. Praktikanten, waren überproportional betroffen. Hohlnadeln waren am häufigsten beteiligt (32,9%); individuelle Fehler im Umgang mit medizinischem Equipment als häufigste Ursache genannt (38,9%).

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die Zeitlichkeit der NSV deutet auf Müdigkeit als Risikofaktor hin. Darüber hinaus sind vor allem nur temporär Beschäftigte proportional häufiger von NSV betroffen. Hier müssen gezielt Maßnahmen eingeleitet werden.

# Ergebnisse von drei Online-Befragungen von Dienststellenleitungen an Grund- und Förderschulen in Rheinland-Pfalz zu Ringelrötelfällen im Zeitraum vom 04.07.2024 bis 27.09.2024

Nico SCHMITZ<sup>1</sup>, Stephan LETZEL<sup>2</sup>, Felix GÖSSLER<sup>1</sup>, Dirk-Matthias ROSE<sup>3</sup>, Elisabeth DIEHL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Lehrgesundheit am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin Mainz, Mainz*

<sup>2</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin Universitätsmedizin Mainz, Mainz*

<sup>3</sup>*Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz*

ORCID ID: Elisabeth Diehl [0000-0002-4832-1992](https://orcid.org/0000-0002-4832-1992)

**Einleitung:** Ringelröteln werden durch eine Infektion mit dem Parvovirus B19 ausgelöst. Insbesondere durch engen Kontakt kann es in Gemeinschaftseinrichtungen zur Verbreitung durch Tröpfcheninfektion kommen. Die Erkrankung kann bei infizierten schwangeren Frauen ein erhöhtes Risiko für fetale Komplikationen, u.a. Fehlgeburt und fetaler Anämie, zur Folge haben. Nach IfSG besteht nur im Falle des Auftretens von mindestens zwei Ringelröteln-Erkrankungen eine Benachrichtigungspflicht des Gesundheitsamts. Eine Meldepflicht für isolierte Fälle von Ringelröteln sieht das IfSG nicht vor, sodass ein vollständiger Überblick über das Infektionsgeschehen fehlt. Ziel war es mittels Online-Befragungen Rückschlüsse über das regionale Ausbruchsgeschehen zu erlangen und diese mit den Erfahrungen aus den parallel erstellten Gefährdungsbeurteilungen nach Mutterschutzgesetz zu vergleichen.

**Methoden:** Es wurden Dienststellenleitungen von N = 1041 Grund- und Förderschulen per E-Mail um die Teilnahme an den Online-Befragungen gebeten. Zwischen dem 04.07. bis 27.09.2024 wurde drei Online Befragungen durchgeführt. Die Dienststellenleitung wurden befragt, ob im jeweiligen Zeitraum ein oder mehrere Fälle von Ringelröteln an ihrer Schule aufgetreten seien. Wenn ja, wurde nach der Anzahl der Fälle bei SchülerInnen (SuS) und Personal gefragt. In dem Beitrag werden die Ergebnisse der Befragungen sowie der parallel erhobenen Daten aus den Gefährdungsbeurteilungen nach Mutterschutzgesetz dargestellt.

**Ergebnisse:** An der ersten Befragung nahmen 44,4% der Dienststellenleitungen (n=462) teil. 37% dieser Leitungen gaben an, dass es an ihrer Schule Fälle von Ringelröteln gab. Betroffen waren im Median zwei Schülerinnen und Schüler sowie eine Person aus dem Personal. Zwölf Leitungen meldeten Fälle sowohl bei Schülerinnen und Schülern als auch beim Personal. In den folgenden Befragungsrunden (n=444 bzw. n=488) blieb der Anteil der Teilnehmer ähnlich. Die Anzahl der Schulen, die mindestens einen Ringelrötelfall angab, sank deutlich auf 2,3% in der zweiten und 2,5% dritten Befragungsrunde.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die Befragungen lieferten insbesondere durch die mehrzeitige Erhebung wichtige Informationen über das Abklingen der Infektionswelle. Nach Auswertung wurden die Daten als Entscheidungshilfe für den weiteren Umgang mit dem Infektionsgeschehen genutzt. Die Belastbarkeit der durch medizinische Laien gemachten Angaben muss dennoch zumindest diskutiert werden. Weitere Erhebungen auch zu anderen Infektionserkrankungen sind auch in Zukunft denkbar.

**Schlüsselwörter.** Mutterschutz, Ringelröteln

# Impf- und Immunitätslücken bei Schwangeren in Einrichtungen der vorschulischen Kinderbetreuung nach Einführung des Masernschutzgesetzes

Isabelle STEINBORN<sup>1</sup>, Holger WENTZLAFF<sup>1</sup>, Andrea KAIFIE-PECHMANN<sup>2</sup>, Anna WOLFSCHMIDT<sup>2</sup>,  
Rüdiger Stephan GÖRTZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*B·A·D Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH, Mozartstr. 57, Erlangen*

<sup>2</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, FAU Erlangen-Nürnberg, Henkestraße 9–11, Erlangen*

<sup>3</sup>*B·A·D Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH, Nopitschstraße 20, Nürnberg*  
ORCID ID: Rüdiger Stephan Görtz [0000-0002-6998-6635](https://orcid.org/0000-0002-6998-6635)

Ziel der Studie: Schwangere, die in Einrichtungen der vorschulischen Kinderbetreuung tätig sein wollen, sind durch verschiedenste Infektionserkrankungen gefährdet. Sie erhalten häufig Beschäftigungsverbote aufgrund eines unvollständigen Impf- bzw. Immunschutzes. Das 2020 in Kraft getretene Masernschutzgesetz verpflichtet nach 1971 geborene Beschäftigte in der Kinderbetreuung zu einem Nachweis der zweimaligen Impfung gegen Masern. Die Übergangsfrist für bereits in den Einrichtung Beschäftigte endete zum 1.1.2021. Es erfolgte eine retrospektive Evaluation von Immunitätslücken von Schwangeren in vorschulischen Betreuungseinrichtungen nach Einführung des Masernschutzgesetzes.

Methodik: Durch eine Datenbank-Abfrage der Jahre 2023 und 2024 der B·A·D-Gesundheitszentren in Mittelfranken wurden bis dato 150 arbeitsmedizinische Beratungen anhand des Mutterschutzgesetzes im Bereich der vorschulischen Kinderbetreuung erfasst. Nach Ausschluss von Beratungen mit fehlendem Impfpass (n=2) wurde von 148 Schwangeren der Impfstatus bezüglich Masern, Mumps, Röteln, Varizellen, Pertussis, Hepatitis A+B und FSME analysiert. Die Beurteilung erfolgte primär anhand des Impfpasses. Zudem wurde der Antikörper-Immunistatus hinsichtlich Varizella-Zoster-Virus (VZV), Parvo-B19- und Cytomegalievirus (CMV) untersucht. Immunitätslücken wurden sowohl bei fehlendem als auch bei begonnenem bzw. unvollständigem Impfschutz angenommen.

Ergebnisse: Die Kohorte der 148 Beschäftigten wiesen eine Immunitätslücke von 4,1% für Masern, 5,4% für Mumps, 2,7% für Röteln, 2% für Windpocken (anamnestisch), 29,1% für Pertussis, 43,2% für Hepatitis A, 23,1% für Hepatitis B und 66% für FSME auf. Negative VZV-, Parvo-B19, CMV- und Hepatitis A-Virus Antikörper lagen jeweils bei 2,7%, 20,3%, 57,8% und 19,6% der Schwangeren vor.

Schlussfolgerung: Es bestehen teils erhebliche Immunitätslücken in der Schwangerenkohorte in der Kinderbetreuung in Mittelfranken bezüglich der untersuchten Infektionskrankheiten. Es wird deutlich, dass im Rahmen arbeitsmedizinischer Vorsorgen weiter großer Beratungs- und Handlungsbedarf hinsichtlich der Infektionsprävention durch Impfungen besteht.

**Schlüsselwörter.** Immunität, Impfung, MuSchG, Schwangerschaft, Kinderbetreuung

# Arbeitsplatzbeurteilungen und -belastungen bei Schwangeren in einem Großunternehmen der chemischen Industrie: Ergebnisse einer Schwangerschaftsdokumentation

Bärbel HOLZWARTH<sup>1</sup>, Anabel PINTER-HÖGERLE<sup>1</sup>, Silvia RIZZELLI<sup>1</sup>, Stefan WEBENDÖRFER<sup>1</sup>, Matthias CLAUS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Corporate Health Management, BASF SE, Ludwigshafen am Rhein*

**Einleitung:** Neben dem gesetzlich vorgeschriebenen Schutz für schwangere Frauen und das ungeborene Leben führt das Corporate Health Management der BASF SE seit fast 30 Jahren ein zusätzliches Schwangerenvorsorgeprogramm durch. Der vorliegende Beitrag zielt darauf ab, die Teilnahme an dem Programm sowie Arbeitsplatzbeurteilungen und -umsetzungen im Zeitverlauf genauer zu untersuchen.

**Methoden:** Datengrundlage bilden Schwangerschaften von 1996 bis 2019 am Hauptstandort des Unternehmens in Ludwigshafen am Rhein. Nach Meldung einer Schwangerschaft wird jede Schwangere zur Teilnahme am Schwangerenvorsorgeprogramm eingeladen. Die Teilnahme ist freiwillig und besteht aus drei schriftlichen Fragebögen, die zu Beginn und Ende der Schwangerschaft sowie ein Jahr nach der Entbindung von den Schwangeren ausgefüllt werden. In den Fragebögen werden u.a. Informationen über den Arbeitsplatz, Belastungen während sowie Verlauf der Schwangerschaft erfragt. Arbeitsplatzbeurteilungen und Umsetzungen in verschiedenen Arbeitsbereichen werden von der arbeitsmedizinischen Abteilung erfasst und evaluiert.

**Ergebnisse:** Von 1996 bis 2019 wurden insgesamt 5.872 Schwangerschaften gemeldet, wobei bei 77% der Schwangerschaften (n=4.522) die ersten beiden Fragebögen beantwortet wurden. Dabei war die Teilnahmequote in den letzten Jahren tendenziell rückläufig. Die Fragebogenteilnehmerinnen waren zu Beginn der Schwangerschaft durchschnittlich 32 Jahre alt und arbeiteten in 39% in technischen und naturwissenschaftlichen Bereichen (Labor/Produktion/Technik; n = 1,759). Bei 85% der Schwangerschaften aus den Bereichen Technik/Produktion/Labor wurde eine Arbeitsplatzbeurteilung durchgeführt, wobei in der Produktion für 93% der gemeldeten Schwangerschaften eine Beurteilung stattfand. Knapp ein Drittel (31%) der Schwangeren aus Technik/Produktion/Labor konnten nach Bekanntwerden der Schwangerschaft ihre Tätigkeit ohne eine Arbeitsplatzumsetzung weiterhin ausüben, wobei der Anteil über die Jahre tendenziell zurück ging.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Insgesamt wird das freiwillige Schwangerenvorsorgeprogramm mit einer Beteiligung von 77% der Schwangeren sehr gut angenommen. Die Beurteilung der Arbeitsplätze hinsichtlich der Sicherheit für Schwangere und das ungeborene Kind ermöglicht, dass kein generelles Beschäftigungsverbot in den technischen und naturwissenschaftlichen Berufen bei Bekanntwerden der Schwangerschaft verhängt werden muss.

**Schlüsselwörter.** Schwangerschaft, Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz, chemische Industrie, Arbeitsplatz

## Poster: Umweltmedizin

# Arbeitsorganisatorische Maßnahmen und Strategien im Umgang mit Hitzeperioden: Ein Szenario- Workshop am Unfallkrankenhaus Berlin

Maria ZINK<sup>1</sup>, Steffi G. RIEDEL-HELLER<sup>2</sup>, Franziska JUNG<sup>2</sup>, Katharina GABRIEL<sup>3</sup>, Ulrike KROL<sup>4</sup>, Niels JANSEN<sup>5</sup>, Andrea NAKOINZ<sup>6</sup>

<sup>1</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dresden*

<sup>2</sup>*Institut für Sozialmedizin, Arbeitsmedizin & Public Health, Med. Fakultät, Universität Leipzig, Leipzig*

<sup>3</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin*

<sup>4</sup>*BG Klinikum Unfallkrankenhaus Berlin, Berlin*

<sup>5</sup>*Ellery Studio, Berlin*

<sup>6</sup>*Deutsche Allianz Klimawandel und Gesundheit e.V.: KLUG, Berlin*

ORCID ID: Franziska Jung [0000-0002-9310-7039](https://orcid.org/0000-0002-9310-7039)

Hintergrund: Hitzeperioden haben in Dauer und Intensität in den vergangenen Jahren zugenommen und stellen den pflegerischen Dienst vor Herausforderungen wie erhöhten Patient:innenstrom und zusätzliche Belastung des Personals. In europäischen Krankenhäusern werden Hitzeaktionspläne bereits erfolgreich umgesetzt, um die Versorgung sicherzustellen und das Personal zu entlasten, während eine Vorstudie in Deutschland eine unzureichende Vorbereitung auf Hitzeperioden aufzeigte.

Methode:

In Zusammenarbeit mit dem Unfallkrankenhaus Berlin wurde ein transdisziplinärer Szenario-Workshop durchgeführt. Durch den Einsatz verschiedener Hitzeszenarien und unter Anwendung verschiedener Methoden der Zukunftsforschung wurden mögliche Herausforderungen sowie Maßnahmen und Strategien entwickelt.

Ergebnisse: Der Workshop verdeutlichte die komplexen Herausforderungen für das Klinikpersonal, um das Krankenhaus auf künftige Hitzewellen vorzubereiten (z.B. Motivation der Mitarbeitenden, Wissensdefizite bei Patient:innen, Gesundheitsschutz des Personals). Eine zentrale Erkenntnis war der Bedarf an mehr Rückhalt auf allen Organisationsebenen, insbesondere der mittleren Führungsebene, die als Schlüssel zur Umsetzung von Maßnahmen gilt. Die interne Kommunikation wurde als entscheidender Faktor identifiziert, um das organisationale Bewusstsein für Hitzeschutzmaßnahmen zu schärfen und die Mitarbeitenden zu sensibilisieren. Die Implementierung eines Hitzeaktionsplans wurde als ressourcenintensiv beschrieben und die Notwendigkeit zusätzlicher finanzieller und personeller Ressourcen betont. Operative Maßnahmen wie berufsgruppenspezifische Schulungen und eine Mitarbeitenden-App wurden als Mittel zur besseren Umsetzung identifiziert. Die psychische Belastung für Mitarbeitende bei extremen Hitzewellen rückte in den Fokus, ebenso wie die Bedeutung eines Krisenmanagement-Teams.

Diskussion: Der Workshop verdeutlichte, dass die Vorbereitung des Klinikums auf extreme Hitze ein Umdenken sowie interne Umstrukturierungen erfordert, die weitreichende personelle, finanzielle und kommunikative Anstrengungen nötig machen. In einem nächsten Schritt müssen weitere konkrete operative Maßnahmen erarbeitet werden, die im Hitzeaktionsplan festgehalten werden. Dabei muss die Belastung des pflegerischen Personals stärker berücksichtigt werden. Hitzeszenarien werden als nützlich für die Ableitung weiterer Maßnahmen betrachtet. Insgesamt besteht ein deutlicher Handlungsbedarf, um das Klinikpersonal besser auf Hitzeperioden vorzubereiten und den Gesundheitsschutz sicherzustellen.

**Schlüsselwörter.** Klimakrise, Hitze, Pflege, Krankenhaus, Arbeitsorganisation, Krisenmanagement

# Prinzipien der Umweltmedizin kommunizieren: Eine Fallstudie zu Beethoven und Blei

Thomas C. ERREN<sup>1</sup>, Andreas PINGER<sup>1</sup>, Philip LEWIS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Köln, Köln

ORCID ID: Thomas C. Erren [0000-0002-7110-1031](https://orcid.org/0000-0002-7110-1031) ORCID ID: Philip Lewis [0000-0002-5881-6032](https://orcid.org/0000-0002-5881-6032)

## Hintergrund

Zu kommunizieren, welche Bedeutung die Umweltmedizin für Einzelpersonen und die Gesellschaft hat, trägt entscheidend dazu bei, das Interesse an diesem präventiven Fach im Netzwerk der Gesamtmedizin zu fördern. Unser Ziel war es, anhand einer Fallstudie\* einer bekannten Persönlichkeit Prinzipien und Grundelemente (u.a. Human-Biomonitoring, Referenzwerte und HBM-Werte am Beispiel Blei) der Umweltmedizin anschaulich zu vermitteln.

## METHODEN

Wir bewerten Beethovens Gesundheitsrisiken durch seine Bleiexpositionen im 18./19. Jahrhundert auf der Grundlage von klinischen Symptomen, neuesten Haar-Analysen\*\* und Beurteilungswerten der HBM-Kommission des Umweltbundesamtes (UBA).

## ERGEBNISSE

Zu den bei Beethoven beschriebenen Symptomen zählen neben der bekannten Schwerhörigkeit und Tinnitus u.a. Magen-Darmbeschwerden. Im Jahr 2024 wurden zwei genetisch authentifizierte Haarlocken analysiert\*\*:  
Auf Bleiwerte im Blut umgerechnet enthielt die Bermann-Locke 690 µg/L und die Halm-Thayer-Locke 710 µg/L. Gemäß der Kommission Human-Biomonitoring des UBA: Referenzwert für Blei in Deutschland 90 µg/L für Männer (2003); die seit 2009 ausgesetzten HBM-Werte für Blei waren: HBM-I-Wert 150 µg/L & HBM-II-Wert 250 µg/L für Männer (1996).

## DISKUSSION & SCHLUSSFOLGERUNG

Die Rekonstruktion von Beethovens Bleiexpositionen ist eine „haarige“ Detektivgeschichte. Bis vor kurzer Zeit wurden Haaranalysen einer Frau irrtümlich Beethoven zugeordnet. Zur Einordnung der 2024er-Analyseergebnisse\*\* für Beethoven werden u.a. die Hintergrundexpositionen gegenüber Blei zu seiner Zeit und heute diskutiert. Fallbeschreibungen zu Bleivergiftungen aus jüngerer Zeit werden berücksichtigt und Möglichkeiten und Grenzen des Human-Biomonitoring aufgezeigt.

In der Gesamtschau kann diese Fallstudie einer bekannten Persönlichkeit zur Kommunikation von Prinzipien der Umweltmedizin beitragen.

## REFERENZEN

\* Erren T, Pinger A, Lewis P. Principles of environmental medicine: The case study of lead poisoning in Beethoven. Im Review-Verfahren (2024).

\*\* Rifai N, Meredith W, Brown K, et al. High Lead Levels in 2 Independent and Authenticated Locks of Beethoven's Hair. Clin Chem 2024

**Schlüsselwörter.** Blei, Umweltmedizin, Kommunikation, Prinzipien, Beethoven

# Bedeutung der Lüftung in Schulen: Erste Ergebnisse einer Langzeitstudie in Rheinland-Pfalz

Matti SCHULZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Lehrer\*innen-Gesundheit Mainz, Mainz*

**Einleitung:** In Schulen ist dem Raumklima besondere Beachtung zu schenken, da es großen Einfluss auf Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Lehrkräften und Schüler:innen hat.

Entscheidende Voraussetzung für ein gutes Klima ist eine Belüftung über Fenster oder Lüftungsanlagen, wodurch Stoff-, Feuchte- und Wärmelasten aus Räumen entfernt werden sollen.

Aufgabe der Schulen ist es, Lüftungspläne zu erstellen und umzusetzen. Erfahrungen des Instituts für Lehrer\*innen-Gesundheit (IfL) weisen auf eine heterogene Umsetzung an staatlichen Schulen in Rheinland-Pfalz (RLP) hin. Weiterhin ist das Lüftungsverhalten stark nutzerabhängig und die Lüftungseffizienz jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen.

Aufgrund dessen und mit dem Ziel die Compliance aus der Corona-Pandemie zu diesem Thema an Schulen zu erhalten und zu fördern, hat das IfL eine Feldstudie zum Langzeitmonitoring lüftungsabhängiger Klimaparameter initiiert.

**Methoden:** Die Studie startete 2022 und wird 10 Jahre an 8 Grundschulen in RLP durchgeführt. Je Schule wurden 2 Klassenräume ausgewählt, die den Anforderungen der Arbeitsstättenverordnung entsprechen. Die Parameter (CO<sub>2</sub>-Konzentration, Raumtemperatur, Luftfeuchtigkeit) werden mit IAQ-Messgeräten (Indoor Air Quality) des Modells Vocoo+ der Firma ELK minütlich erfasst und die Messwerte online gesichert.

Die Auswertung erfolgt halbjährlich. Auch Daten von Wetterstationen zur Kontrolle der Außentemperatur werden berücksichtigt.

**Ergebnisse:** Erste Ergebnisse aus dem Schuljahr 2022/23 zeigten große Unterschiede in der Luftqualität der untersuchten Schulen. So wurde z. B. in Schule A der CO<sub>2</sub>-Hygienewert von 1000 ppm in 92,9 % der Unterrichtsstunden eingehalten. In Schule B wurde dieser in 76,6 % der Zeit überschritten. Während in Schule A die Durchschnitts-CO<sub>2</sub>-Konzentration bei 867 ppm lag, war sie in Schule B deutlich höher mit 1319 ppm. Auch die Raumtemperaturen wiesen deutliche Unterschiede auf: In Schule B lag sie im Schnitt 3,6 °C höher als in Schule A.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die Studie verdeutlicht, dass die Einhaltung der Lüftungsrichtlinien möglich ist, jedoch stark vom Lüftungsverhalten abhängt. Bei mangelnder Lüftung können hygienisch bedenkliche CO<sub>2</sub>-Konzentrationen erreicht werden. Um die Situation zu verbessern, wird vorgeschlagen, Schulen weiterhin über die Bedeutung des Lüftens aufzuklären und technische Maßnahmen wie CO<sub>2</sub>-Ampeln einzusetzen. Die Studie wird fortgesetzt, um langfristige Empfehlungen zu entwickeln und an veränderte klimatische Bedingungen anzupassen.

**Schlüsselwörter.** Innenraumluftqualität, Raumklimastudie, Lüftungskonzept, Lehrkräfte, Schulen

# Floods, Droughts, and Heatwaves and Child Mental Health: A Global Systematic Review and Meta-Analysis

Friederike SUHR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin/Universitätsmedizin Mainz, Mainz*

**Background:** Climate change is increasing the frequency and intensity of floods, droughts, and heatwaves, posing significant health risks, especially for children [1, 2]. While physical health impacts have been well studied, the mental health consequences of these extreme weather events on children specifically, are under-researched. Recent years have seen a rise in studies on the mental health effects of extreme weather events on children, yet existing evidence syntheses are outdated or limited by geography, methodology, scope or mental health outcomes [3–10]. No meta-analysis to date has systematically assessed the global impact of multiple extreme weather events on child mental health.

**Research Question:** This study aims to address how exposure to floods, droughts, and heatwaves, compared to unexposed populations or the same population pre-event, affects mental health outcomes in children under 18 years of age.

**Contribution:** This is the first global systematic review and meta-analysis to assess the mental health impacts of multiple extreme weather events on children. It goes beyond regional studies and isolated outcomes by providing a comprehensive evaluation of the existing evidence. By analyzing each exposure-outcome pair individually, this study offers a more nuanced understanding of the impacts of extreme weather events on child mental health.

## Methods [1]:

**Systematic review:** A systematic review will be conducted following PRISMA guidelines, and the protocol will be registered in the PROSPERO database [11]. WebOfScience, Embase, PsychINFO, and PubMed will be searched for relevant articles. Two independent investigators will screen studies for inclusion, with discrepancies resolved by a third reviewer. The methodological quality of studies will be evaluated using the Newcastle-Ottawa Scale, and the OHAT framework will be employed to assess the certainty of evidence [12, 13].

**Meta-Analysis:** Separate meta-analyses will be conducted for each exposure-outcome pair using a random-effects model, provided at least two studies are available per pair. Subgroup analyses by region and sensitivity analyses will explore heterogeneity and assess the robustness of results.

[1] Please note that the methods section might be subjected to substantial revisions based on the specific studies identified and their respective study designs.

**Schlüsselwörter.** Nachwuchssymposium

## Poster: Arbeiten mit Krankheiten

# Computergestützte Psychometrie bei Post-Covid

Julia ANSELM-WEBER<sup>1</sup>, Philipp MAIER<sup>1</sup>, Micketine HAYN<sup>1</sup>, Winfried KERN<sup>2</sup>, Peter DEIBERT<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Bewegungs- und Arbeitsmedizin, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg*

<sup>2</sup>*Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie, Endokrinologie und Infektiologie, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg*

**Zielsetzung:** Nach überstandener Covid19-Erkrankung klagen die Patient\*innen oftmals über eine eingeschränkte körperliche wie kognitive Leistungsfähigkeit. Wir untersuchten, inwieweit sich dabei Einschränkungen in einer standardisierten psychometrischen Untersuchung nachweisen lassen.

**Methoden:** Im Rahmen der baden-württembergischen multizentrischen EPILOC-Studie wurde das Freiburger Patientenkollektiv mithilfe einer computergestützten Testbatterie kognitiven Leistungs- und Aufmerksamkeitstests unterzogen. Das verwendete System (Corporal Plus, Vistec AG) wird vor allem in der Fahrtauglichkeitsbeurteilung bisher eingesetzt. Hierbei mussten vier verschiedene Tests absolviert werden, die folgende Bereiche abdeckten: Alertness, selektive Aufmerksamkeit, verteilte Aufmerksamkeit sowie Daueraufmerksamkeit. Die Ergebnisse wurden mit Ergebnissen von Befragungen und papiergebundenen Tests verglichen.

Das Kollektiv umfasste Erwachsene Patient\*innen mit Post-Covid-Syndrom sowie Teilnehmer\*innen mit überstandener Infektion ohne subjektiv empfundene relevante Einschränkungen. Die SARS-CoV2-Infektion hatte zwischen Oktober 2020 bis Ende März 2021 stattgefunden.

**Ergebnisse:** 144 Fälle und 117 Kontrollen wurden eingeschlossen (Alter: 46,70 Jahre + 12,74 (SD)). Die Gruppen unterschieden sich signifikant im BMI. Bezüglich der psychometrischen Tests zeigten sich signifikante Unterschiede in der Reaktionszeit, Korrektheit der Ausführung komplexerer Aufgaben und der Fehleranzahl bei längerer Aufgabendauer.

**Schlussfolgerungen:** Patient\*Innen mit Post-Covid Syndrom zeigen Auffälligkeiten in der Daueraufmerksamkeit und bei der Bearbeitung komplexer Fragestellungen. Die Ergebnisse korrelieren zu Ergebnissen anderer psychometrischer Tests. Longitudinale Vergleiche werden aktuell durchgeführt, um Verlaufsbeobachtungen zu ermöglichen.

Gefördert wurde die EPILOC-Studie durch Mittel des MWK.

**Schlüsselwörter.** Post-COVID-Syndrom, Psychometrie, Brainfog, Aufmerksamkeit

# Gründe für die Ablehnung von BEM-Angeboten: Ergebnisse einer Online-Umfrage unter Bediensteten im rheinland-pfälzischen Schuldienst

Elisabeth DIEHL<sup>1</sup>, Laura MAI<sup>1</sup>, Merle RIECHMANN-WOLF<sup>1</sup>, Peter KEGEL<sup>1</sup>, Stephan LETZEL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Lehrer\*innen-Gesundheit am Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universitätsmedizin  
Mainz, Mainz*

ORCID ID: Elisabeth Diehl [0000-0002-4832-1992](https://orcid.org/0000-0002-4832-1992)

## Einleitung

Seit 2004 sind Arbeitgeber verpflichtet, Beschäftigten die innerhalb eines 12-Monats-Zeitraums länger als sechs Wochen ununterbrochen oder wiederholt arbeitsunfähig waren, ein Betriebliches Eingliederungsmanagement (BEM) anzubieten. Für die Beschäftigten ist das BEM freiwillig. Das Ziel des BEM besteht in der Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit, der Vermeidung erneuter Erkrankungen und dem Erhalt des Arbeitsplatzes. Während Studien häufig die Verbreitung und Durchführung von BEM beleuchten, werden die Gründe für die Ablehnung oft nur am Rande behandelt [1]. Die vorliegende Studie untersucht die Beweggründe, warum Bedienstete im rheinland-pfälzischen Schuldienst mit BEM-Angebot dieses nicht angenommen haben.

## Methode

Das Institut für Lehrer\*innen-Gesundheit hat 707 Lehrkräfte, die zwischen dem 01.08.2018 und 15.11.2023 ein BEM-Angebot abgelehnt hatten, sowie 287 Personen, von denen (noch) keine Rückmeldung zur Annahme bzw. Ablehnung des Angebots vorlag, angeschrieben, mit der Bitte um Teilnahme an einer anonymen Online-Umfrage zu ihren Beweggründen (Befragungszeitraum 01.04.-30.06.2024). Diese wurden im Folgenden deskriptiv ausgewertet.

## Ergebnisse

Es nahmen 112 Befragte an der Umfrage teil. Der häufigste Ablehnungsgrund (Mehrfachantworten möglich) war die Einschätzung, dass das BEM aufgrund der Art der Erkrankung nicht notwendig sei (48,2%). Weitere Gründe waren Befürchtungen vor negativen Reaktionen (wie z.B. Stigmatisierung) der Dienststellenleitung (16,1%). 15,2% versprachen sich keinen Nutzen vom BEM (15,2%). Zudem gaben einige Befragte an, dass Sie zum Zeitpunkt des Angebots kein Interesse daran gehabt haben (12,5%) oder davon ausgegangen waren, dass die Umsetzung nicht den eigenen Vorstellungen entsprochen hätte (9,8%). 8 % der Befragten gaben an, sich unzureichend informiert gefühlt zu haben. Auch die Angst vor negativen Reaktionen der personalführenden Stelle (8,9%) oder des Kollegiums (3,6%) sowie die Sorge um den Arbeitsplatz (3,6%) wurden als Ablehnungsgründe genannt.

Darüber hinaus gab über ein Drittel der Befragten (37,5%) an, bei Erhalt des Angebots zum BEM das erste Mal von BEM gehört zu haben.

## Schlussfolgerung

Während fast die Hälfte der Befragten das BEM aufgrund der Art der Erkrankung nicht als notwendig erachtete, deuten die weiteren genannten Gründe darauf hin, dass Potenzial zur Steigerung der BEM-Akzeptanz im Schuldienst besteht. Eine positive Begleitung durch die Dienststellenleitung und eine umfassendere Aufklärung über die Vorteile und Möglichkeiten des BEM stellen hierbei zentrale Aspekte dar.

**Schlüsselwörter.** Betriebliches Eingliederungsmanagement (BEM), Schule

# IDENTIFYING HEALTH PROBLEMS OF CHILD WORKERS USING THE OMAHA SYSTEM: AN EXAMPLE FROM A SUBURB OF ISTANBUL

Özlem KÖSEOĞLU ÖRNEK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Universität Witten/Herdecke, Herdecke*

ORCID ID: [Özlem Köseoglu Örnek 0000-0002-9101-6256](https://orcid.org/0000-0002-9101-6256)

**Background:** Child labour remains an important issue. Working at ages and in jobs that are inappropriate for their developmental stage can negatively affect children's physical, psychosocial and well-being and lead to more serious health problems in adulthood. Therefore, this study aimed to assess the health problems of child workers in lower secondary schools from suburbs of Istanbul using the Omaha system.

**Method:** This descriptive and observational study was conducted in Istanbul. It included child workers. A descriptive assessment form based on the terminology of the Omaha system and Nightingale Notes software were used for data collection.

**Results:** The participants were 81 child labourers aged 10-13 years, 86% were male and 12% were migrants from Syria. Eighty-five per cent worked to contribute to the family income. The most common health problems were mental health, neglect, low income, oral health, nutrition, personal care, physical activity, sleep and rest patterns, and neighbourhood/workplace safety. There were associations between mental health problems and family health status, between individual health status and oral health and role change, between maternal education level and oral health and personal care, and between nutrition and paternal education level ( $p < .05$ ).

**Conclusion:** Work and work environments cause a wide range of health problems in children. Poverty remains the most common factor forcing children to work. The Omaha system has been found to be effective in identifying health problems among child workers.

**Keywords:** Omaha system, child labour, mental health, neglect, income, oral health, secondary school children.

## Poster: Gefährdung in der Arbeitsmedizin

# Vegetative Tonuslage von Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen eines Verkehrsunternehmens

Sabine Darius<sup>1</sup>, Stefan Sammito<sup>1,2</sup>, Irina Böckelmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bereich Arbeitsmedizin, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg

<sup>2</sup>Zentrum für Luft- und Raumfahrtmedizin der Luftwaffe, Köln

## Kurzfassung

Auf Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen wirken bei ihrer Arbeit diverse Belastungen ein. Ziel der Arbeit ist es, die vegetative Tonuslage mittels Herzratenvariabilität (HRV) sowie den psychischen Beanspruchungszustand (Erholung und Schlaf) bei Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen aufzudecken und aus den Ergebnissen Präventionsmaßnahmen abzuleiten.

An der Studie nahmen 38 Proband\*innen eines Verkehrsunternehmens teil, davon waren 18 als Bus- und Straßenbahnfahrer\*in tätig. 20 Mitarbeiter\*innen aus der Verwaltung dienten als Kontrollgruppe (KG). Die Herztätigkeit wurde über 24 h während einer Normalschicht aufgezeichnet und die HRV wurde mit der Software Kubios Premium, Version 3.3.1 analysiert. Zur Erfassung der subjektiven Beanspruchung dienten der Fragebogen zur Analyse belastungsrelevanter Anforderungsbewältigung (FABA-E) zur Bewertung der Erholungsunfähigkeit sowie der Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) zur Beurteilung der Schlafqualität.

Über 24 h hatten Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen zwar einen signifikant reduzierten MeanRR als die KG. In der Nacht sind diese Unterschiede nicht mehr vorhanden. PNS-Index, SNS-Index und Stressindex unterscheiden sich zwischen den beiden Gruppen nicht, ebenso nicht die frequenzbezogenen HRV-Parameter.

Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen klagten über eine signifikant schlechtere Schlafqualität im Vergleich zur KG (PSQI-Gesamtpunktzahl  $7,0 \pm 2,2$  vs.  $5,6 \pm 3,3$  Punkte;  $p = 0,038$ ) und waren somit eher schlechte Schläfer (Referenzwerte  $> 5$  Punkte). Von den Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen wurden 69 % als schlechte Schläfer im Vergleich zu 41 % der KG eingestuft ( $p_{\text{Chi}^2} = 0,037$ ). Drei Verwaltungsmitarbeitende hatten bereits chronische Schlafstörungen ( $> 10$  Punkte). Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen erholten sich subjektiv besser als die KG.

Die vegetative Tonuslage der Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen unterscheidet sich nicht von der der KG. Trotzdem empfinden sie die Qualität ihres Schlafes als schlechter. Dagegen war die Fähigkeit zur Erholung bei der KG eingeschränkter. Präventiv sollte im Unternehmen darauf geachtet werden, dass alle Beschäftigten ausreichend Zeit für die Regeneration haben.

## Schlüsselwörter:

Herzratenvariabilität, Schlafqualität, Erholung

## Einleitung

Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) sind verschiedenen Belastungen ausgesetzt. Zum einen ist diese Tätigkeit mit ständigem Sitzen und Bewegungsmangel verbunden. Die körperliche Inaktivität steht mit erhöhten Cholesterin- und Triglyzeridspiegeln im Zusammenhang, was Herz-Kreislauferkrankungen begünstigt [1]. Zum anderen müssen sie im Schichtdienst die Fahrgäste befördern. Eine langjährige Schichtarbeit trägt zusätzlich zu einer Erhöhung des kardiovaskulären Risikos bei [2]. Außerdem haben die Fahrer\*innen bei hohem Verkehrsaufkommen im Berufsverkehr meist nur eine geringe Einflussmöglichkeit auf den Straßenverkehr. In der Folge kann der Fahrplan nicht eingehalten werden, was neben weiteren psychischen Belastungsfaktoren wie unfreundliche Fahrgäste oder unvorsichtige Autofahrer eine Stressreaktion auslösen und langfristig negative gesundheitliche Folgen hervorrufen kann. All diese Belastungsfaktoren können die physische und psychische Gesundheit der Fahrer\*innen beeinträchtigen. Männliche Busfahrer haben z. B. ein erhöhtes Herzinfarktrisiko [3]. Bei eingeschränkter Gesundheit der Fahrer\*innen können Gefahren für Fahrgäste und Umgebung entstehen.

Eine erhöhte Schläfrigkeit bei Busfahrer\*innen im Stadtverkehr ist mit einem erhöhten Unfallrisiko verbunden [4]. Ein starker Prädiktor für Verkehrsunfälle sind Schläfrigkeit und auch das Einschlafen am Steuer. Eine kurze Schlafdauer oder eine schlechte Schlafqualität sind mit dem Auftreten von Verkehrsunfällen verbunden [5]. Ca. 8 % [6] bis hin zu ca. 50 % der Busfahrer\*innen [7] waren laut Selbsteinschätzung schon einmal am Steuer eingeschlafen. Ein Zusammenhang zwischen suboptimalem Schlaf und erhöhtem Risiko für kardiometabolische Erkrankungen wurde in vielen Studien belegt [8–10].

Um die Auswirkungen der Belastungen auf die Gesundheit der Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen zu beurteilen, wurde in dieser Studie die Analyse der Herzratenvariabilität (HRV) genutzt, die als objektiver vegetativer Parameter zur Erfassung von psychischen Beanspruchungen seit langem etabliert ist [11]. Die Abstände zwischen zwei benachbarten Herzschlägen (NN-Intervalle) unterliegen physiologischen Schwankungen, die durch kardiovaskuläre, kardiopulmonale und vegetative Regelkreise determiniert werden. Mithilfe mathematisch berechneter Parameter spiegelt die HRV die Veränderlichkeit dieser NN-Intervalle über einen bestimmten Zeitraum wider [12]. Unter Einfluss des Sympathikus nimmt die Variabilität der Herzschlags ab. In Ruhe, bei Überwiegen des Parasympathikus, nimmt die Variabilität zu. Die sympathischen und parasympathischen Zweige des autonomen Nervensystems befinden sich normalerweise im Gleichgewicht. Bei chronischen Stresszuständen kommt es zur Störung dieser Balance, zu einer

sogenannten sympatho-vagalen Imbalance: der Sympathikus überwiegt dauerhaft und die HRV ist reduziert [11].

Ziel der vorliegenden Studie war es, die vegetative Tonuslage mittels HRV sowie den subjektiv eingeschätzten psychischen Beanspruchungszustand (Erholung und Schlaf) bei Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen zu ermitteln und aus den Ergebnissen Präventionsmaßnahmen abzuleiten.

## Methoden

### Probanden

Die Studie wurde in Kooperation mit einem lokalen Verkehrsunternehmen durchgeführt. Insgesamt konnten 38 Proband\*innen rekrutiert werden, davon waren 18 als Bus- und/oder Straßenbahnfahrer\*in (4 Frauen und 14 Männer) im Schichtdienst tätig. Im Durchschnitt waren die Bus- und/oder Straßenbahnfahrer\*innen  $47,2 \pm 10,1$  Jahre alt. Die Schichtdienste waren unregelmäßig, die Früh-, Spät- und Nachtschichten begannen jeweils unterschiedlich. Gesplittete Arbeitszeiten waren üblich, um Stoßzeiten abzudecken.

Als Kontrollgruppe (KG) dienten 20 Mitarbeiter\*innen im Alter von  $44,0 \pm 10,4$  Jahren aus der Verwaltung ohne Schichtdienst (13 Frauen und 7 Männer).

Ein positives Votum der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität lag vor (Registrierungsnummer 58/14). Alle Proband\*innen wurden vor der Teilnahme an der Studie mündlich und schriftlich über die Studie aufgeklärt und unterschrieben eine schriftliche Einverständniserklärung.

### Erfassung der vegetativen Tonuslage

Zur Beurteilung der vegetativen Tonuslage erfolgte zunächst die EKG-Aufnahme mit einem Langzeit-EKG-Rekorder vom Typ MT-101 (2-Kanal-Aufzeichnung mit einer Abtastfrequenz von 1000 Hz; Fa. Schiller, Baar, Schweiz). Die EKG-Aufzeichnungen wurden mit der Software medilog®, DARWIN2 Enterprise (Fa. Schiller, Baar, Schweiz) manuell von Artefakten bereinigt und die Daten in Form von NN-Reihen für die Analyse der HRV vorbereitet. Die Berechnung der HRV-Parameter erfolgte mit dem Programm Kubios HRV 3.3.1 (University of Eastern Finland, Kuopio, Finnland) [13]. Auf die in den internationalen und nationalen Leitlinien aufgestellten Qualitätskriterien bei der Analyse und der Auswahl der HRV-Parameter wurde geachtet [12, 14]. Teilnehmende mit der Einnahme von Beta-Blockern und anderen den Herzrhythmus beeinflussenden Medikamenten wurden im Vorfeld ebenso ausgeschlossen wie Patienten mit chronischen Stoffwechselerkrankungen (z. B. mit Diabetes mellitus oder Schilddrüsenerkrankungen) [12].

Analysiert wurden die HRV-Daten über den gesamten Zeitraum von 24 h sowie separat entsprechend des geführten Protokolls über einen Zeitraum von jeweils 6 Stunden am Tag (10:00-16:00 Uhr; Tagphase) und in der Nacht (23:00-05:00 Uhr; Nachtphase), um Aussagen über die vegetative Tonuslage in aktiven und regenerativen Phasen zu treffen. In die weitere Analyse wurden die HRV-Parameter MeanRR, SDNN, rMSSD und pNN50 aus dem Zeit- sowie die Parameter LF nu, HF nu und LF/HF aus dem Frequenzbereich aufgenommen [12].

### Fragebögen

Ein selbstentwickelter Fragebogen wurde für die Erhebung der soziodemografischen (Alter, Geschlecht, Rauchgewohnheiten und Sportverhalten) und berufsspezifischen Angaben (Schichtdienst, Dauer der Tätigkeit) genutzt.

Die subjektive Schlafqualität und -quantität wurde mit dem *Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)* [15] erfasst. Über einen Zeitraum der letzten 4 Wochen wurde die Schlafqualität beurteilt. Maximal sind 21 Punkte möglich. Je höher der Punktwert ausfällt, desto eher liegt eine Schlafstörung vor. Ein Punktwert von  $> 5$  Punkten gilt nach Buysse et al. [15] als Cut-off-Wert zur Differenzierung in gute und schlechte Schläfer. Cronbachs  $\alpha$  als Maß für die interne Konsistenz wurde aus den Daten berechnet und ist mit 0,747 akzeptabel.

Mit der Skala E des *Fragebogens zur Analyse belastungsrelevanter Anforderungsbewältigung (FABA-E)* wurde die Fähigkeit zur Erholung bestimmt [16]. Dieser Fragebogen beinhaltet sechs Fragen (z. B. „Ich schlafe schlecht ein, weil mir oft Berufsprobleme durch den Kopf gehen“), die auf einer 4-stufigen Likertskala von „stimme gar nicht zu“ (1 Punkt) bis hin zu „stimme voll zu“ (4 Punkte) zu beantworten sind. Je höher der Gesamtpunktwert ausfällt, desto weniger kann sich die betreffende Person erholen. Eine „auffällige“ Erholungsunfähigkeit liegt entsprechend dem Manual ab der 75. Perzentil vor, ein erreichter Punktwert ab der 90. Perzentile steht für eine „sehr auffällige“ Erholungsunfähigkeit. Der berechnete Wert für Cronbachs  $\alpha$  ist mit 0,798 akzeptabel.

### Statistik

Die Daten wurden mit dem Programm IBM SPSS Statistik 28 (IBM, Armonk, NY, USA) statistisch ausgewertet. Mittels  $\chi^2$ -Test bzw. exaktem Fisher-Test wurden Unterschiede bei kategorialen Daten berechnet. Bei ordinalskalierten bzw. nicht normalverteilten Daten fand der Mann-Whitney-U-Test Anwendung. Das Signifikanzniveau wurde auf 5 % festgelegt.

## Ergebnisse

Hinsichtlich Alter unterschieden sich die Bus- und/oder Straßenbahnfahrer\*in und die KG nicht, das Geschlecht war jedoch in den beiden Gruppen unterschiedlich verteilt ( $p = 0,008$ ). Bezüglich weiterer soziodemografischer Daten wurden keine statistisch signifikanten Gruppenunterschiede gefunden.

### Vegetative Tonuslage

Die Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen wiesen eine durchschnittlich kürzere RR-Intervalldauer über 24 h ( $748,2 \pm 69,2$  ms vs.  $793,0 \pm 74,6$  ms der KG,  $p = 0,032$ ) auf. In der Nachtphase über 6 Stunden waren keine Unterschiede mehr vorhanden (Tab. 1). In allen HRV-Parametern wurden keine Gruppenunterschiede detektiert.

Tabelle 1 – Ergebnisse der Herzratenvariabilität (HRV)-Analyse in der 6-stündigen Nachtphase

Parameter <sup>a</sup>	Fahrer*innen	Kontrollgruppe	$P_{\text{Mann-Whitney}}$
PNS-Index	$-0,32 \pm 0,86$	$-0,25 \pm 0,17$	0,903
SNS-Index	$-0,02 \pm 0,78$	$-0,001 \pm 0,91$	0,879
Stressindex	$7,85 \pm 2,95$	$8,22 \pm 2,95$	0,563
MeanRR [ms]	$914,50 \pm 85,52$	$926,30 \pm 102,92$	0,522
SDNN [ms]	$88,98 \pm 22,75$	$83,31 \pm 26,60$	0,315
rMSSD [ms]	$38,70 \pm 19,02$	$39,15 \pm 28,69$	0,542
LF nu	$72,13 \pm 1,52$	$67,57 \pm 12,90$	0,377
HF nu	$27,84 \pm 11,51$	$32,41 \pm 12,90$	0,361
LF/HF	$3,46 \pm 2,48$	$2,49 \pm 1,26$	0,361
SD1 [ms]	$27,37 \pm 13,45$	$27,69 \pm 20,28$	0,542
SD2 [ms]	$122,52 \pm 30,56$	$113,92 \pm 33,88$	0,329

Anmerkung: <sup>1</sup> Dargestellt sind ausgewählte HRV-Parameter entsprechend der aktuellen Leitlinie [12].

Die Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen empfinden ihre Schlafqualität weniger gut im Vergleich zur KG ( $p = 0,038$ ; Tab. 2). Die Durchschnittswerte in beiden Gruppen liegen über der Punktzahl von 5 und deuten auf eine schlechte Schlafqualität hin.

Tabelle 2 – Subjektive Schlafqualität und Erholungsunfähigkeit

	Fahrer*innen	Kontrollgruppe	P-Wert
Subjektive Schlafqualität (Punktzahl PSQI)	7,0 ± 2,2	5,6 ± 3,3	0,038
Erholungsunfähigkeit (Punktzahl FABA-E)	12,0 ± 3,2	14,8 ± 3,1	0,015

Die niedrigere Punktzahl im Fragebogen FABA-E im Vergleich zu der KG spricht dagegen für eine bessere Erholungsfähigkeit der Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen ( $p = 0,015$ ; Tab. 2).

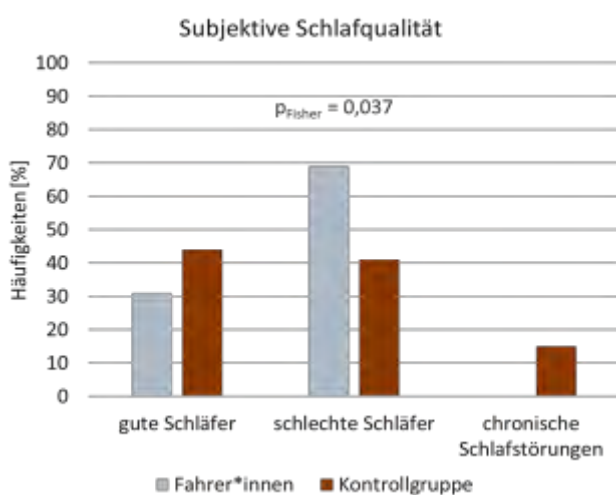


Abbildung 1 – Subjektive Schlafqualität in beiden untersuchten Gruppen. Einteilung nach PSQI-Punktzahl: gute Schläfer:  $\leq 5$  Punkte (P); schlechte Schläfer: 6 - 10 P.; chron. Schlafstörungen  $\geq 11$  P.

Werden die an der Studie Teilnehmenden je nach erreichter Punktzahl in gute und schlechte Schläfer bzw. Personen mit chronischen Schlafstörungen unterteilt, so gehören 69 % der Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen zu den schlechten Schläfern (Abb. 1). Bezüglich der Erholungsfähigkeit war in der Häufigkeitsverteilung (normal vs. auffällig) der Unterschied in den untersuchten Gruppen nicht mehr zu detektieren.

## Diskussion

Die vegetative Tonuslage der Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen unterscheidet sich nicht von der der KG. Trotzdem bewerten sie die Qualität ihres Schlafes als schlechter. Möglicherweise liegt dies an einer verkürzten Schlafdauer, wie sie für Schichtarbeit üblich ist. Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen müssen nach einer (kurzen) Nacht sehr früh aufstehen, wenn sie rechtzeitig ihren Frühdienst antreten wollen. Dies deckt sich mit den Ergebnissen von Folkard und Barton [17]. Das Schlafdefizit ist außerdem mit einem erhöhten Unfallrisiko verbunden. Haben Fahrer\*innen nur fünf oder weniger Stunden geschlafen, verdreifachte sich das Unfallrisiko [18].

Dagegen war die Fähigkeit zur Erholung bei den Mitarbeitenden aus der Verwaltung eingeschränkter als bei den Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen. Zurückzuführen könnte dies einerseits auf offensichtlich gute Arbeitsbedingungen, aber auch

auf einen „Healthy-Worker“-Effekt [19]. Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen mit gesundheitlichen Problemen sind durch Selbstselektion aus dem Schichtdienst ausgeschieden, nur gesunde Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen bleiben im Unternehmen tätig.

Aufgrund des in dieser Studie hohen Anteils von Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen (69 %) mit eingeschränkter Schlafqualität besteht jedoch Handlungsbedarf zur Verbesserung der Schlafqualität. Präventiv sollte im Unternehmen darauf geachtet werden, dass alle Beschäftigten ausreichend Zeit für die Regeneration haben. Durch eine Änderung des Schichtsystems, z. B. durch regelmäßige Schichtanfangszeiten, könnte die schlechte Schlafqualität verbessert werden. Damit sich kein Schlafdefizit aufbaut, sollte darauf geachtet werden, dass auf Tagen mit Spätschicht keine Tage mit Frühschicht folgen. Verhältnispräventiv ist eine Vorwärtsrotation der Schichtfolge mit ausreichend langen Freizeitblöcken angeraten [20]. Das Thema „Schlaf“ könnte im Rahmen des Betrieblichen Gesundheitsmanagement oder ähnlicher Programme aufgegriffen werden. Auf diesem Weg kann der Arbeitgeber gegenüber den Beschäftigten Wertschätzung ausdrücken. Gleichzeitig werden neben einer reduzierten Unfallgefahr während der Arbeitszeit und einer Reduzierung von Folgeerkrankungen durch schlechten Schlaf mit einem möglicherweise besseren Schlafverhalten der Beschäftigten auch positive Wirkungen auf ein funktionierendes Sozial- und Familienleben der Beschäftigten erzielt [21].

Auch der/die Betriebsarzt/ärztin könnte verhaltenspräventiv die Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen mit Schichtdienst über Schlafhygiene beraten. Zu nennen wären hier eine optimale Raumtemperatur im Schlafzimmer zwischen 18 und 21°C, eine gute Raumlüftung vor dem Schlafengehen, Ernährungsberatung sowie die Nutzung von Entspannungstechniken wie Yoga [21]. Die Wirksamkeit von Yoga hat sich zur Verbesserung der vegetativen Tonuslage [22] wie auch achtsamkeitsbasierten Stressreduktionsprogrammen [23, 24] belegt. Darüber hinaus sollten Smartphones oder Tablets vor dem Schlafengehen nicht mehr genutzt werden, um die Melatonin-Produktion aufgrund des hohen Blaulichtanteils nicht zu unterdrücken und so den Schlaf nicht zu beeinträchtigen [25].

## Schlussfolgerungen

Die vegetative Tonuslage der Bus- und Straßenbahnfahrer\*innen unterscheidet sich zwar nicht von der der KG. Trotzdem sollte aufgrund verminderter Schlafqualität präventiv darauf geachtet werden, dass alle Beschäftigten ausreichend Zeit für die Regeneration haben.

## Literatur

1. Wang PD, Lin RS (2001) Coronary heart disease risk factors in urban bus drivers. *Public Health* 115(4):261–264. doi:10.1038/sj.ph.1900778
2. Chen C-C, Shiu L-J, Li Y-L, Tung K-Y, Chan K-Y, Yeh C-J, Chen S-C, Wong R-H (2010) Shift work and arteriosclerosis risk in professional bus drivers. *Ann Epidemiol* 20(1):60–66
3. Gustavsson P, Alfredsson L, Brunnberg H, Hammar N, Jakobsson R, Reuterwall C, Ostlin P (1996) Myocardial infarction among male bus, taxi, and lorry drivers in middle Sweden. *Occup Environ Med* 53(4):235–240. doi:10.1136/oem.53.4.235

4. Anund A, Ihlström J, Fors C, Kecklund G, Filtness A (2016) Factors associated with self-reported driver sleepiness and incidents in city bus drivers. *Ind Health* 54(4):337–346. doi:10.2486/indhealth.2015-0217
5. Philip P, Chaufton C, Orriols L, Lagarde E, Amoros E, Laumon B, Akerstedt T, Taillard J, Sagaspe P (2014) Complaints of Poor Sleep and Risk of Traffic Accidents: A Population-Based Case-Control Study. *PLoS One* 9(12):e114102. doi:10.1371/journal.pone.0114102
6. Vennelle M, Engleman HM, Douglas NJ (2010) Sleepiness and sleep-related accidents in commercial bus drivers. *Sleep Breath* 14(1):39–42. doi:10.1007/s11325-009-0277-z
7. Geißler B, Hagenmeyer L, Meinken K, Muttray A (2010) Arbeitsbedingungen von Reisebusfahrern. *Somnologie* 14(3):178–186. doi:10.1007/s11818-010-0481-x
8. Killick R, Stranks L, Hoyos CM (2023) Sleep Deficiency and Cardiometabolic Disease. *Sleep Med Clin* 18(3):331–347. doi:10.1016/j.jsmc.2023.05.012
9. Rangaraj VR, Knutson KL (2016) Association between sleep deficiency and cardiometabolic disease: implications for health disparities. *Sleep Med* 18:19–35. doi:10.1016/j.sleep.2015.02.535
10. Henst RHP, Pienaar PR, Roden LC, Rae DE (2019) The effects of sleep extension on cardiometabolic risk factors: A systematic review. *J Sleep Res* 28(6):e12865. doi:10.1111/jsr.12865
11. Böckelmann I (2012) Analyse der Herzfrequenzvariabilität (HRV) - praktische Relevanz. *Zbl Arbeitsmed* 62:275–279
12. Sammito S, Thielmann B, Klusmann A, Deußen A, Braumann K-M, Böckelmann I (2024) Guideline for the application of heart rate and heart rate variability in occupational medicine and occupational health science. *J Occup Med Toxicol* 19(1):15. doi:10.1186/s12995-024-00414-9
13. Tarvainen MP, Niskanen J-P, Lipponen JA, Ranta-Aho PO, Karjalainen PA (2014) Kubios HRV--heart rate variability analysis software. *Comput Methods Programs Biomed* 113(1):210–220. doi:10.1016/j.cmpb.2013.07.024
14. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology (1996) Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *Circulation* 93(5):1043–1065
15. Buysse DJ, Reynolds III CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer David J. (1989) The Pittsburgh Sleep Quality Index: A New Instrument for Psychiatric Practice and Research. *Psychiatry Res* 28(2):193–213
16. Richter P, Rudolf M, Schmidt CF (1996) FABA: Fragebogen zur Analyse belastungsrelevanter Anforderungsbewältigung. Harcourt Test Service, Frankfurt/M
17. Folkard S, Barton J (1993) Does the 'forbidden zone' for sleep onset influence morning shift sleep duration? *Ergonomics* 36(1-3):85–91. doi:10.1080/00140139308967858
18. Connor J, Norton R, Ameratunga S, Robinson E, Civil I, Dunn R, Bailey J, Jackson R (2002) Driver sleepiness and risk of serious injury to car occupants: population based case control study. *BMJ* 324(7346):1125. doi:10.1136/bmj.324.7346.1125
19. Baillargeon J (2001) Characteristics of the healthy worker effect. *Occup Med* 16(2):359–366
20. Deutsche Gesellschaft für Arbeits- und Umweltmedizin (2021) *Gesundheitliche Aspekte und Gestaltung von Nacht- und Schichtarbeit*. [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/002-030k\\_S2k\\_Gesundheitliche-Aspekte-Gestaltung-Nacht-und-Schichtarbeit\\_2021-08.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/002-030k_S2k_Gesundheitliche-Aspekte-Gestaltung-Nacht-und-Schichtarbeit_2021-08.pdf)
21. Wohlers K, Hombrecher M (2017) *Schlaf gut, Deutschland - TK-Schlafstudie 2017*. <https://www.tk.de/resource/blob/2033604/118707bfcd95b0b1ccdaf06b30226ea/schlaf-gut-deutschland-data.pdf>. Zugegriffen: 11. Dezember 2023
22. Pascoe MC, Thompson DR, Ski CF (2017) Yoga, mindfulness-based stress reduction and stress-related physiological measures: A meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology* 86:152–168. doi:10.1016/j.psyneuen.2017.08.008
23. Pascual K, Fredman A, Naum A, Patil C, Sikka N (2023) Should Mindfulness for Health Care Workers Go Virtual? A Mindfulness-Based Intervention Using Virtual Reality and Heart Rate Variability in the Emergency Department. *Workplace Health Saf* 71(4):188–194. doi:10.1177/21650799221123258
24. Voss A, Bogdanski M, Langohr B, Albrecht R, Sandbothe M (2020) Mindfulness-Based Student Training Leads to a Reduction in Physiological Evaluated Stress. *Front Psychol* 11:645. doi:10.3389/fpsyg.2020.00645
25. Chang A-M, Aeschbach D, Duffy JF, Czeisler CA (2015) Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and next-morning alertness. *Proc Natl Acad Sci U S A* 112(4):1232–1237. doi:10.1073/pnas.1418490112

#### Korrespondenzadresse

Dr. med. Sabine Darius  
 Bereich Arbeitsmedizin der Medizinischen Fakultät  
 Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
 Leipziger Str. 44  
 39120 Magdeburg  
 E-Mail: sabine.darius@med.ovgu

# Fallvorstellung Epicondylitis BK 2101 nach Arbeiten an einer Anaerobierarbeitsbank

Franziska HEINEMANN<sup>1</sup>, Irina BÖCKELMANN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Magdeburg*

<sup>2</sup>*Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Magdeburg*

ORCID ID: Irina Böckelmann [0000-0002-3905-3527](https://orcid.org/0000-0002-3905-3527)

Fallvorstellung Epicondylitis BK 2101 nach Arbeiten an einer Anaerobierarbeitsbank

Heinemann, Franziska; Böckelmann, Irina

Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg, Deutschland

In einigen Laboren wird zum Schutz von Bedienpersonal und Umwelt in einem separaten, hermetisch dicht abgeschlossenen Arbeitsbereich mit luftempfindlichen oder gefährlichen Stoffen in definierter, kontrollierter Atmosphäre gearbeitet. Die Handhabung der Materialien in der Box erfolgt über entsprechenden enge Durchführungen mit oder ohne separate feste Handschuhe.

In diesem Betrag stellen wir eine 50-jährige Laborantin vor. Sie hatte bei einem längeren Laborversuch jede Stunde mehrere Pipettiervorgänge in einer anaeroben Arbeitsbank verrichten müssen. Dabei musste sie mehrfach eine Pipettenspitze unter mäßiger Krafteinwirkung von der Pipette abwerfen. Sie bemerkte im Verlauf der Versuchsreihe heftige Schmerzen im rechten Ellenbogengelenk, setzte aber trotzdem die Arbeit fort, wobei die Schmerzen stärker wurden. Nach 2-wöchiger Krankschreibung und Bandageverschreibung führte sie erneut Pipettiervorgänge durch und der akute Schmerz schoss sofort wieder ein. Eine längere Krankheits- und Erholungsphase schlossen sich an. Selbst bei vorsichtiger Wiedereingliederung waren die Beschwerden noch bei Arbeiten mit Pipetten, besonders an der Arbeitsbank, vorhanden.

Es erfolgte bei diesem begründeten Verdacht eine Anzeige der BK Nr. 2101 „Schwere oder wiederholt rückfällige Erkrankungen der Sehnenscheiden oder des Sehnengleitgewebes sowie der Sehnen –oder Muskelansätze“. Die Anzeige wurde anerkannt.

Es erfolgten Maßnahmen nach dem STOP Prinzip. Substitution war nicht möglich. Da es sich um Proben handelte, die nur im anaeroben Milieu bearbeitet werden konnten. Die technischen Voraussetzungen wurden geprüft und die Mitarbeiterin bekam Empfehlungen, den Arm nicht so weit vorzuschieben, dass der Ellenbogen den Durchführungsring berührt. Organisatorisch wurden die Laborversuche so getaktet, dass keine mehrstündige Tätigkeit an der Arbeitsbank nötig war. Mehrere Mitarbeitende wurden eingewiesen und wechselten sich ab.

Als persönliche Schutzmaßnahme wurde der Laborantin empfohlen, bei Bedarf beim Pipettieren eine Bandage zutragen. Zusätzlich ist sie in orthopädischer und physiotherapeutischer Behandlung.

**Schlüsselwörter.** Epicondylitis, BK2101

# Muskel-Skelett-Beschwerden bei Ärzt:innen mit Exposition gegenüber Bleischürzen

Christofer HARTUNG<sup>1</sup>, Albert NIENHAUS<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg

<sup>2</sup>Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), Hamburg

ORCID ID: Albert Nienhaus [0000-0003-1881-7302](https://orcid.org/0000-0003-1881-7302)

## Einleitung:

Aufgrund ihrer Strahlenexposition ist es für Ärzt:innen in der Gefäßchirurgie erforderlich, eine persönliche Schutzausrüstung in Form einer Bleischürze zu tragen. Das Gewicht der Bleischürze von etwa zwei bis acht Kilogramm und die Arbeit in ungünstiger Körperhaltung können das Auftreten von Muskel- und Skelettbeschwerden (MSB) begünstigen. Personen, die regelmäßig Bleischürzen tragen, berichten häufig über MSB im Nacken- und Schulterbereich sowie im unteren Rücken. Ziel unserer Studie war es, die 12-Monats-Prävalenz von muskuloskelettalen Beschwerden bei Ärzt:innen, die regelmäßig Bleischürzen tragen, zu erfassen und mögliche Einflussfaktoren zu untersuchen.

## Methoden:

Die Studie wurde mittels eines Online-Fragebogens durchgeführt (12/2023-02/2024). Zur Erhebung der vier Endpunkte (12-Monatsprävalenz von MSB der Körperregionen: (1.) Halswirbelsäule (HWS), (2.) Brustwirbelsäule (BWS), (3.) Lendenwirbelsäule (LWS), (4.) Schultergelenke und Oberarme (SGO)) wurde die deutsche Version des Nordic Musculoskeletal Questionnaire der BAuA eingesetzt. Zusätzlich wurden Daten zum Gesundheitsverhalten, zu berufs- und arbeitsplatzbezogenen Merkmalen sowie zu soziodemografischen Merkmalen erhoben. Die Datenanalyse erfolgte deskriptiv sowie mittels univariater und multivariater Regressionsanalyse.

## Ergebnisse:

Die Studienpopulation bestand aus 461 Ärzt:innen, die überwiegend in der Gefäßchirurgie arbeiteten (95%). Von allen Studienteilnehmer:innen gaben 401 (87%) an, während ihrer Tätigkeit regelmäßig Bleischürzen zu tragen. Die 12-Monats-Prävalenz von HWS- und LWS-Beschwerden lag bei jeweils 60%, die von BWS- und SGO-Beschwerden bei 33% und 39%. In allen untersuchten Körperregionen war die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von MSB signifikant erhöht, wenn die Befragten mehr als zwei Stunden pro Tag in ungünstiger Körperhaltung gearbeitet hatten. Das Tragen von Bleischürzen begünstigte signifikant das Auftreten von HWS-Beschwerden. Die Wahrscheinlichkeit für BWS-Beschwerden war signifikant erhöht, wenn die Anzahl der jährlich mit Bleischürze durchgeführten Prozeduren mehr als 100 pro Tag betrug.

## Schlussfolgerung / Diskussion:

Beitrag: 150

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass das Tragen von Bleischürzen, Arbeiten in ungünstiger Körperhaltung und die Anzahl der durchgeführten Prozeduren mit Bleischürzen die MSB negativ beeinflussen. In zukünftigen Studien wäre die Einbeziehung einer Kontrollgruppe sinnvoll.

**Schlüsselwörter.** Muskuloskelettale Beschwerden, Persönliche Schutzausrüstung, Bleischürzen, Gefäßchirurgie

# Hantavirus-Infektionen als Berufskrankheit bei Versicherten im Gesundheitsdienst und der Wohlfahrtspflege

Hannah PEITLER<sup>1</sup>, Tiana BARNEKOW<sup>2</sup>, Albert NIENHAUS<sup>2, 1</sup>

<sup>1</sup>*Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Hamburg*

<sup>2</sup>*Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg*

ORCID ID: Albert Nienhaus [0000-0003-1881-7302](https://orcid.org/0000-0003-1881-7302)

**Hintergrund:** Berufsbedingte Hantavirus-Infektionen werden als BK-auslösender Gegenstand „Viren, die hämorrhagisches Fieber auslösen“ unter der BK-3101 bzw. BK-3102 erfasst, jedoch nicht weiter differenziert. In dieser Auswertung von Routinedaten der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) sollten Charakteristika von berufsbedingten Hantavirus-Infektionen näher beschrieben werden.

**Methodik:** Es erfolgte eine BK-DOC-Datenbankabfrage nach meldepflichtigen Fällen von viralem hämorrhagischem Fieber unter der BK-3101 bzw. 3102 im Zeitraum von 2013 bis 2023. Für Fälle unter der BK-3102 wurden die elektronischen Fallakten gesichtet und demographische Daten sowie Daten zur Infektion und dem Unfallhergang extrahiert.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 31 Fälle gemeldet, darunter 12 unter BK-3101 und 19 unter BK-3102. Bei 17 Fällen unter BK-3102 handelte es sich um Hantavirus-Infektionen, die Mehrzahl davon verursacht durch das Puumala-Virus. Die Mehrheit der Betroffenen war über 40 Jahre alt und arbeitete im sozialpädagogischen/erzieherischen Bereich. Infektionsursache waren hauptsächlich Reinigungstätigkeiten im Außenbereich mit Inhalation von kontaminierten Stäuben. Häufig befand sich die Arbeitsstätte in Waldnähe oder es wurde Mäusebefall beobachtet. Alle 17 Fälle wurden anerkannt.

**Schlussfolgerung:** Auch in Berufen ohne bislang bekanntes Risikoprofil können Hantavirus-Infektionen eine Gefährdung darstellen. Bei beruflichen Tätigkeiten mit möglicher Exposition gegenüber kontaminierten Stäuben sollten Beschäftigte unabhängig von ihrer Berufsgruppe über Infektionswege, Symptome und Präventionsmaßnahmen von Hantavirus-Infektionen aufgeklärt werden.

Poster: PreisträgerInnen des FAP-  
Nachwuchssymposiums 2024

## Ermittlung des Tageslärnexpositionspegels in der Schweißerei: Ein Ansatz unter Berücksichtigung variabler Arbeitsprozesse

Jonathan BECHTEL<sup>1</sup>, Sandra GROOS<sup>2</sup>, Nicolas SÄNGER<sup>1</sup>, Karsten KLUTH<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Produktionstechnik, Arbeitswissenschaft/Ergonomie, Universität Siegen  
Paul-Bonatz-Straße 9-11, D-57068 Siegen

<sup>2</sup> Institut für Allgemeinen Maschinenbau (IAM), Technische Hochschule Köln  
Gustav-Heinemann-Ufer 54, 50968 Köln

### Kurzfassung

*In der metallverarbeitenden Industrie sind viele Beschäftigte von Lärm betroffen und nicht immer gestaltet sich die Beurteilung der individuellen Lärmexposition einfach. Mit dem Ziel belastbare, repräsentative Werte für den Tageslärnexpositionspegel  $L_{EX,8h}$  in der Schweißerei eines mittelständischen Maschinenbauunternehmens zu ermitteln, wurde ein methodischer Ansatz zur adäquaten Berücksichtigung der dynamischen Arbeitsabläufe entwickelt. Die Kombination der angewandten Methodik hat sich dabei als sehr sinnvoll herausgestellt und die Auswahl einer personenbezogenen Messstrategie sowie die Definition repräsentativer Arbeitstage ermöglicht. In den Schallmessungen ergaben sich  $L_{EX,8h}$  über 85 dB(A) für die Gruppe der Schweißer und damit die Notwendigkeit zur Durchführung von Lärmschutzmaßnahmen.*

### Schlüsselwörter:

Lärm; Tageslärnexpositionspegel; Lärmkataster; Gefährdungsbeurteilung; Arbeitsanalyse; Schweißerei

### Einleitung

Mit dem stetig wachsenden Bewusstsein für Themen des Arbeitsschutzes insbesondere in der Industrie gerät auch der Lärm als eine der häufigsten Gefährdungen am Arbeitsplatz immer weiter in den Fokus. Die Lärmschwerhörigkeit war gemäß den Fallzahlen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) im Jahr 2019 die am häufigsten anerkannte Berufskrankheit in Deutschland [9]. Insbesondere Beschäftigte in der metallverarbeitenden Industrie sind hierbei gemäß Hecker et al. [5] von hohen Lärmbelastungen betroffen, sodass sich in diesem Bereich ein besonderer Bedarf zur schalltechnischen Untersuchung der Lärmsituation ergibt. Dabei stellte die Berufsgruppe der Schweißer mit 13,6 % aller neu anerkannten Fälle die dritthäufigste von Lärmschwerhörigkeit betroffene Berufsgruppe dar [5].

Im Allgemeinen ist der Arbeitsbereich der Schweißerei nach Angabe der Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM) häufig mit Tageslärnexpositionspegeln von über 85 dB(A) verbunden und damit oftmals einer der lärmintensivsten Bereiche im Unternehmen [1]. Hierzu tragen verschiedene lärmintensive Tätigkeiten bei, welche gemäß dem Merkblatt zu der Berufskrankheit Nr. 2301 [7] zumeist in der Metallbearbeitung auftreten und dabei

vielfältig sein können. Das Merkblatt nennt hierzu unter anderem Richtarbeiten mit dem Hammer, die Arbeit mit Druckluftwerkzeugen, das Schleifen sowie einige Schweiß- und Schneidverfahren. Die bei verschiedenen herkömmlichen Schweißverfahren gemessenen Schallpegel liegen dabei gemäß der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) zumeist im Bereich von 70 bis 95 dB(A) [2]. Probst [8] gibt in seinem Auszug aus der Datenbank berufsgenossenschaftlicher Schallmessungen ähnlich hohe Schallpegel für typische Schweißverfahren an und führt für das häufig auftretende Schleifen mit Winkelschleifer sogar einen mittleren Schallpegel von 93,2 dB an. Diesen lärmintensiven Tätigkeiten und der damit verbundenen Lärnexposition von Schweißern ist im betrieblichen Umfeld besondere Berücksichtigung zu schenken.

Die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV) ist dabei maßgeblich für die Beurteilung von Lärm im beruflichen Umfeld und gilt damit dem Schutz der Arbeitnehmer im Hinblick auf Gesundheit und Sicherheit [6]. Diese definiert als Beurteilungspegel den auf eine Achtstundenschicht bezogenen und zeitlich gemittelten Tageslärnexpositionspegel  $L_{EX,8h}$  sowie den Spitzenschalldruckpegel  $L_{Cpeak}$ . Um dabei in den Schalluntersuchungen belastbare, repräsentative Ergebnisse zur Bewertung der Schallsituation zu erzielen, sieht die LärmVibrationsArbSchV in den zugehörigen technischen Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (TRLV) eine systematische Gefährdungsbeurteilung inklusive umfassender Arbeitsanalyse zur Auswahl von Messstrategie und -situation vor [10].

Das vorliegende Praxisbeispiel einer Schalluntersuchung in der Schweißerei eines mittelständischen Maschinenbauunternehmens zeigt die Herausforderungen in der praktischen Umsetzung dieser Forderung auf. Die Arbeit im Werksbereich der Schweißerei ist dabei von einer komplexen Tätigkeitsstruktur, einer großen Vielfalt verschiedener Bauteile und Arbeitsaufgaben sowie damit verbundenen großen Schwankungen der Lärmemissionen geprägt. Diese Umstände erschweren die Ermittlung repräsentativer und belastbarer Messwerte für die Lärnexposition der Beschäftigten in diesen Bereichen und machen eine systematische schalltechnische Analyse erforderlich.

## Methoden

Um dieser Herausforderung Rechnung zu tragen, wurde ein methodischer Ansatz zur systematischen Analyse der Lärm- und Arbeitssituation unter Einbeziehung dynamischer Arbeitsabläufe und komplexer Tätigkeitsstrukturen entwickelt. Die verwendete Methodik lässt sich hierbei in eine orientierende und eine vertiefende Methodik unterteilen.

In der Orientierungsphase wurde zunächst eine Abfrage der subjektiven Beurteilung der Lärmsituation mittels anonymer Fragebögen durchgeführt. Der Fragebogen umfasste dabei neben Angaben zum eigenen Tätigkeitsfeld und der Wahrnehmung der Lärmsituation auch eine Abfrage von als besonders lärmintensiv empfundenen Tätigkeiten und Bauteilen. Auch das Tragen von Gehörschutzmitteln und eine freiwillige Angabe zu Beeinträchtigungen des Gehörs wurde dabei abgefragt. Ergänzend hierzu wurde eine Analyse des Arbeitsbereiches im Hinblick auf potenzielle Lärmquellen sowie die raumakustische Situation durchgeführt. Erkannte Lärmquellen wurden mitsamt den Gründen für die Schallentstehung erfasst sowie das Vorliegen von Schallemissionsangaben geprüft.

Die vertiefende Phase umfasste eine umfangreiche Tätigkeits- und Bauteilanalyse auf Grundlage der betriebsinternen Fertigungsdaten. Hierzu wurden Fertigungsdaten der vergangenen 20 Monate sowie Planungsdaten für die kommenden sechs Monate im Hinblick auf Art der Arbeitsgänge, Art der Bauteile sowie jeweils Häufigkeit und Zeitdauer untersucht. Für eine feinere Aufschlüsselung der Einzeltätigkeiten sowie zur Abschätzung der Tätigkeitszeitanteile wurde eine harmonographische Arbeitsablaufanalyse durchgeführt. Hierbei wurde ein erfahrener Schweißer über den gesamten Arbeitstag begleitet und die Teiltätigkeiten in einminütigem Abstand in einem Formblatt notiert (siehe Abbildung 1). Mittels unterstützender Vorversuche zur Messung von grundlegenden Orientierungswerten, lärmintensiven Einzeltätigkeiten und dem Untersuchen vermuteter Einflüsse, wie dem Einfluss der Hallentore oder auch der Hallengröße, konnten abschließend

Messtage mit repräsentativen Arbeitsschichten sowie geeignete Messstrategien ausgewählt werden.

Die Schallmessungen wurden für die Gruppe der Schweißer sowie den Bereichsleiter der Schweißerei als achtstündige Langzeitmessung personenbezogen mittels Lärmdosimeter ausgeführt. Zusätzlich wurden Vergleichswerte durch stichprobenartige arbeitsplatzbezogene Messungen in den Schweißkabinen sowie ortsfeste Ganztagesmessungen im Hallenflur ermittelt. Für weiterführende Informationen zur Messstrategie und zum Versuchsdesign wird auf Groos et al. [4] verwiesen. Für die Messungen wurden die zwei Schallpegelmesser (NTI AL1 mit Messmikrofon MC230 und NTI XL2 mit Messmikrofon M2210) sowie zwei Lärmdosimeter (Svantek SV 102+ und Larson Davis Modell 700) eingesetzt. Als Messgrößen dienten der energieäquivalente Dauerschallpegel  $L_{Aeq}$  sowie der Spitzenschalldruckpegel  $L_{Cpeak}$ , wobei letztgenannter beim Dosimeter LDM 700 aus technischen Gründen nicht parallel zur Messung von  $L_{Aeq}$  ermittelt werden konnte [4].

## Ergebnisse

Im Folgenden werden schwerpunktmäßig die Ergebnisse der angewandten Methodik und damit insbesondere deren Nutzen vorgestellt. Die Ergebnisse der Schallmessungen entsprechend dem zuvor genannten Versuchsdesigns werden ebenfalls kurz aufgeführt. Eine detailliertere Zusammenstellung der Messungsergebnisse ist Groos et al. [4] zu entnehmen.

### Ergebnisse der Methodik

Für die Beschäftigten der Schweißerei lassen sich auf Grundlage der Analyseergebnisse keine Einzeltätigkeiten mit größeren Zeitanteilen eindeutig voneinander abgrenzen und einzeln vermessen. Das ausgefüllte Formblatt sowie die Auswertung der Arbeitsablaufanalyse in Abbildung 1 zeigen, dass neben dem Ziehen der Schweißnaht (24 % der Arbeitszeit) und der Kranbedienung (17 % der Arbeitszeit) häufig wechselnde Einzeltätigkeiten von teils nur kurzen Zeitabschnitten auftreten. Aufgrund der komplizierten

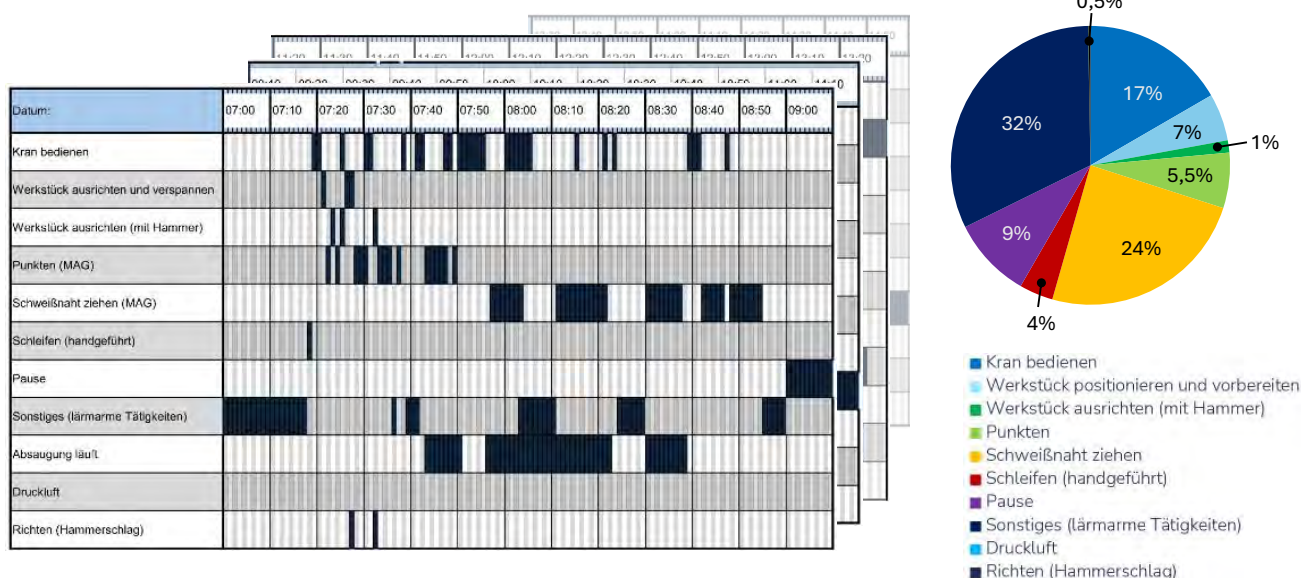


Abbildung 1: Ausgefülltes Formblatt der Arbeitsablaufanalyse (links) sowie die zugehörige Auswertung im Hinblick auf Tätigkeitszeitanteile (rechts)

Tätigkeitsstruktur bestehend aus Kommissionieren, Kranbedienung, Zusammenbau, Schweißen, Schleifen und vielem mehr sowie der innerhalb kürzester Zeit häufig wechselnden Teiltätigkeiten ist die tätigkeitsbezogene Messstrategie nach DIN EN ISO 9612 [3] nicht anwendbar. Stattdessen wurde entsprechend Anhang B der DIN EN ISO 9612 [3] die berufsbildbezogene Messung ausgewählt und um die Messstrategie der Ganztagesmessung ergänzt. Die Kombination dieser beiden Strategien empfiehlt sich besonders infolge der komplexen Tätigkeits- und Geräuschsituation am repräsentativen Arbeitstag.

Um die Lärmsituation bei einer vollständigen Auslastung der Schweißerei abzubilden, sollten möglichst alle Arbeitsplätze an den Messtagen besetzt sein. In Absprache mit den Beschäftigten wurde festgelegt, dass die Messung im Zeitraum von 8:00 Uhr bis 15:00 Uhr erfolgt, sodass alle Schweißer für die Zeit der Messung anwesend sind. Die Pausenzeiten wurden entsprechend der normalen Gewohnheit durchgeführt. Darüber hinaus wurde entsprechend den Ergebnissen aus den Vorversuchen entschieden, dass die Hallentore während der Schallmessungen nicht dauerhaft offenstehen sollen, auch wenn kein wesentlicher Schallpegelunterschied infolge der wegfallenden Reflexionsflächen bei offenen Hallentoren festgestellt werden konnte. Eine normale Nutzung der Tore entsprechend der jeweiligen Notwendigkeit war während der Schallmessungen selbstverständlich zulässig und erwünscht.

Für die beiden Messtage wurden auf Grundlage der Tätigkeits- und Bauteilanalyse die durchzuführenden repräsentativen Tätigkeiten sowie die hierfür zu bearbeitenden Schweißbauteile ausgewählt. Die Haupttätigkeiten der Schweißer waren mit dem Zusammenbauen und Schweißen an beiden Messtagen in allen Schweißkabinen in leicht unterschiedlichen Anteilen je nach Bauteil vertreten. Hierzu kam überwiegend das im Arbeitsalltag meistgenutzte MAG-Schweißverfahren zum Einsatz, wobei an den Messtagen in ausgewählten Schweißkabinen vorübergehend das gelegentlich genutzte WIG-Verfahren angewendet wurde.

Für die Ganztagesmessungen mittels Lärmdosimeter wurden für den ersten Messtag das Zusammenbauen und überwiegend Schweißen eines großen, kammerartigen Bauteils ausgewählt. Dieses bildet die Lärmexposition beim Schweißen größerer Schweißbauteile, die entsprechend der Bauteilanalyse häufig auftreten, aufgrund seiner Form und Größe gut ab. Für den zweiten Messtag wurde die Lärmexposition beim Zusammenbau eines großen, offenen Bauteils mittels Dosimeter gemessen. Dieses Bauteil verfügt trotz einer ähnlichen Gesamthöhe über eine offene statt einer kammerartigen Konstruktion, sodass sich auch diese ebenfalls häufig vorkommende und für die Lärmemission günstigere Situation anhand eines repräsentativen Tages berücksichtigen ließ.

**Ergebnisse der Schallmessungen**

Eine Zusammenfassung der Messergebnisse für die Gruppe der Schweißer sowie den Bereichsleiter der Schweißerei ist in Abbildung 2 dargestellt. Angegeben ist hierbei die Art der Messung sowie der jeweils ermittelte Tageslärmmexpositionspegel  $L_{EX,8h}$  und der Spitzenschalldruckpegel  $L_{Cpeak}$ . Der Tageslärmmexpositionspegel für die Schweißer betrug 91,4 dB(A) für den ersten und 86,0 dB(A) für den zweiten Messtag. Der Spitzenschalldruckpegel konnte nur am zweiten Messtag bestimmt werden und betrug 137,2 dB(C). An den gleichen Messtagen lagen die  $L_{EX,8h}$  der ortsfesten und arbeitsplatzbezogenen Messungen unter 80 dB(A). Der Tageslärmmexpositionspegel der Dosimetermessung des Bereichsleiters betrug 82,8 dB(A) und der dazugehörige Spitzenschalldruckpegel 141,8 dB(C). Weitere Messergebnisse sind Abbildung 2 zu entnehmen.

**Diskussion**

Als grundlegende, orientierende Methodik hat sich die Befragung der Beschäftigten mittels Fragebögen sowie die Analyse des Arbeitsbereiches im Hinblick auf mögliche Lärmquellen als hilfreich herausgestellt. Hierdurch konnte ein erster Überblick über die schalltechnische Gesamtsituation in der Schweißerei

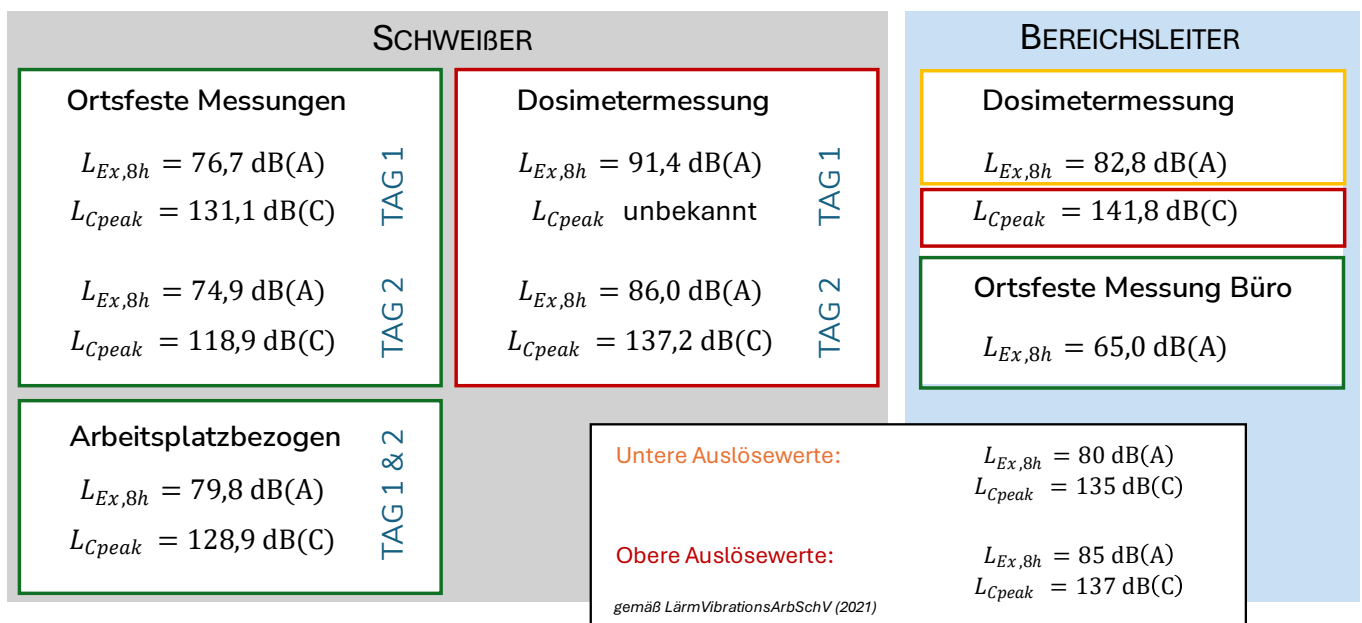


Abbildung 2: Übersicht über die Ergebnisse der Schallmessungen für die Gruppe der Schweißer sowie den Bereichsleiter der Schweißerei mit Auslösewerten gemäß LärmVibrationsArbSchV [6]

gewonnen werden und ein Einblick in den zu untersuchenden Arbeitsbereich erfolgen. Die darauf aufbauende Arbeitsablaufanalyse sowie die Auswertung von Fertigungsdaten in der Tätigkeits- und Bauteilanalyse ermöglichten eine Abschätzung repräsentativer Tätigkeiten mitsamt deren Zeitanteilen sowie eine Betrachtung häufig gefertigter Bauteile. Besonders die Einblicke in die Arbeitsabläufe beim Begleiten eines Schweißers während der Arbeit im Rahmen der Arbeitsablaufanalyse sowie die Kombination aus Tätigkeits- und Bauteilanalyse, haben sich als nützlich herausgestellt. In den Vorversuchen konnten Orientierungswerte im Bereich des Hallenflurs sowie der Schweißkabinen aufgenommen, Einzeltätigkeiten gemessen sowie Einflüsse von Hallengröße und Hallentoren untersucht werden. Aufbauend auf den Ergebnissen der Methodik war es möglich passende Messstrategien für die Schweißer, den Bediener der Brennschneideanlage und den Bereichsleiter sowie typische Tätigkeiten und Bauteile für repräsentative Arbeitstage auszuwählen. Insgesamt hat sich die angewandte Methodik dabei als nützliche und sinnvolle Hilfestellung zur systematischen Erfassung der Lärmsituation herausgestellt und liefert einen guten Ansatz für vergleichbare Arbeitsbereiche mit ähnlich komplexen Tätigkeitsstrukturen.

In den durchgeführten Schallmessungen konnten für die Schweißer sowie den Bediener der Brennschneideanlage Tageslärmmexpositionspegel von über 85 dB(A) und Spitzenschalldruckpegel von über 137 dB(C) ermittelt werden. Die Lärmbelastung an den Arbeitsplätzen liegt damit über den oberen Auslösewerten der LärmVibrationsArbSchV [6] und stellt eine Gefährdung für das Gehör der Beschäftigten dar. Auch der Bereichsleiter ist mit einem Tageslärmmexpositionspegel von über 80 dB(A) und Spitzenschallpegeln von über 137 dB(C) durch seine Arbeitsgänge in der Schweißerei von dieser Lärmbelastung betroffen. Die stichprobenartigen arbeitsplatzbezogenen Messungen in den Schweißkabinen liegen mit einem sich ergebenden Tageslärmmexpositionspegel von knapp unter 80 dB(A) deutlich unter den Ergebnissen der in Ohrnähe durchgeführten Dosimetermessungen. Dies verdeutlicht die Wichtigkeit der sorgsameren Auswahl von Messort und -strategie und unterstützt die Erkenntnis, dass bei den untersuchten Arbeitsplätzen der eigens erzeugte Direktschall gegenüber dem Sekundärschall umliegender Arbeitsplätze zumeist überwiegt. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Beschäftigten der Schweißerei infolge ihrer Arbeit einer hohen Lärmbelastung ausgesetzt sind.

## Schlussfolgerungen

Die gemessenen Tageslärmmexpositionspegel in Arbeitsbereichen mit komplexer Tätigkeitsstruktur sind stark abhängig von der gewählten Messstrategie sowie der Auswahl repräsentativer Arbeitsaufgaben. Mithilfe der vorgestellten Methodik kann die tatsächliche Lärmmexposition nachvollziehbar und zuverlässig ermittelt werden. Die Lärmbelastung in der betrachteten Schweißerei übersteigt die Grenzwerte und verpflichtet damit zur Umsetzung von Lärminderungsmaßnahmen zum Schutz der Beschäftigten.

## Referenzen

- [1] BGHM (2013) Lärm am Arbeitsplatz. DGUV Information 209-023. Mainz: Berufsgenossenschaft Holz und Metall.
- [2] DGUV (2017) Lichtbogenschweißen. DGUV Information 209-010. Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V..
- [3] DIN EN ISO 9612: Akustik – Bestimmung der Lärmmexposition am Arbeitsplatz – Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 (Ingenieurverfahren) (2023). Beuth Verlag, Berlin.
- [4] Groos S, Bechtel J, Säger N, Kluth K (2025) Einfluss der Messmethodik auf die Ermittlung des Tageslärmmexpositionspegels in einer Schweißerei. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (Hrsg.) Arbeit 5.0: Menschzentrierte Innovationen für die Zukunft der Arbeit. Dortmund: GfA\_Press, in diesem Band.
- [5] Hecker C, Drechsel-Schlund C, Francks H-P, Plinske W, Butz M (2008) Dokumentation des Berufskrankheiten-Geschehens in Deutschland. Daten und Fakten zu Berufskrankheiten – Lärmschwerhörigkeit – Durch Infektionserreger oder Parasiten verursachte Krankheiten. Berlin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (Hrsg.).
- [6] Lärm- und Vibrationsarbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV) vom 6. März 2007 (BGBl. I S. 261), zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 21. Juli 2021 (BGBl. I S. 3115).
- [7] Merkblatt zu der Berufskrankheit Nr. 2301 der Anlage zur Berufskrankheiten-Verordnung Lärmschwerhörigkeit, Bek. d. BMAS v. 1.7.2008 - IVa4-45222-2301 publiziert im GMBI 2008/39, S. 798 ff.
- [8] Probst W (2006) Gestaltung lärmarmen Fertigungsstätten in metallverarbeitenden Betrieben. 1. Auflage. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW Verlag für neue Wissenschaft GmbH.
- [9] Strehl C, Quade N, Brose M (2022) Die Zukunft der Prävention von Hautkrebs durch Sonnenstrahlung. Abgerufen am 27.11.2024. <https://forum.dguv.de/ausgabe/5-2022/artikel/die-zukunft-der-praevention-von-hautkrebs-durch-sonnenstrahlung>.
- [10] TRLV Lärm Teil 1: Technische Regel zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung – Beurteilung der Gefährdung durch Lärm. GMBI 2017, S. 592 [Nr. 34 35] vom 05.09.2017.

## Korrespondenz Adresse

M.Sc. Jonathan Bechtel  
 Universität Siegen  
 Fakultät IV  
 Department Maschinenbau  
 Institut für Produktionstechnik  
 Arbeitswissenschaft/Ergonomie  
 Paul-Bonatz-Straße 9-11  
 D-57068 Siegen

# Ein systematisches Review zu physiologischen und gesundheitlichen Wirkungen von 5G-relevanten hochfrequenten elektromagnetischen Feldern: Teilanalyse der Studien zu 3–4 und 20–30 GHz auf Säugetiere

Philine Johanna SCHEELHAASE<sup>1</sup>, Lambert BODEWEIN<sup>2</sup>, Dagmar DECHENT<sup>2</sup>, Sarah DRIESSEN<sup>2</sup>, Tanja EMONDS<sup>2</sup>, David GRÄFRATH<sup>2</sup>, Gernot SCHMID<sup>3</sup>, Pia SCHNEEWEIß<sup>3</sup>, Julia KRABBE<sup>4, 1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Medizinische Fakultät, RWTH Aachen, Aachen*

<sup>2</sup>*Forschungszentrum für Elektro-Magnetische Umweltverträglichkeit (femu) - Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Medizinische Fakultät, RWTH Aachen, Aachen*

<sup>3</sup>*Fachbereich EMC & Optics, Seibersdorf Labor GmbH*

<sup>4</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*

ORCID ID: Julia Krabbe [0000-0003-4205-9783](https://orcid.org/0000-0003-4205-9783)

**Hintergrund:** Der neueste Mobilfunkstandard der 5. Generation (5G) löst Kontroversen hinsichtlich möglicher Gesundheitsrisiken aus. Für etablierte Frequenzen (ca. 800 MHz-3 GHz) besteht laut zahlreichen Studien unterhalb der empfohlenen Expositionsgrenzwerte kein Gesundheitsrisiko. Für 5G werden höhere Frequenzen verwendet (>3 GHz), deren mögliche Wirkungen unklar sind.

Dieses Projekt soll beantworten, ob in tierexperimentellen Studien zu Frequenzen bei 3-4 und 20-30 GHz gesundheitsrelevante Wirkungen beschrieben wurden.

**Methodik:** In einem systematischen Review zu experimentellen und epidemiologischen Studien wurden physiologische und gesundheitsbezogene Wirkungen 5G relevanter hochfrequenter elektromagnetischer Felder (3-30 GHz) bei Menschen und Säugetieren untersucht. Die hier vorgestellte Teilanalyse bezieht sich auf tierexperimentelle Studien zu den in Europa festgelegten Frequenzbereichen FR1 und FR2 (3-4, 20-30 GHz). Das Review wurde gemäß den PRISMA-Richtlinien erstellt, das Protokoll wurde bei PROSPERO registriert (CRD42022374434). Die Literatursuche erfolgte in PubMed, Web of Science und EMF-Portal. Es wurden das Risiko für Bias und die Qualität der Studien anhand der empfohlenen Vorgehensweise vom Office of Health Assessment and Translation (OHAT) des National Toxicology Program (NTP) bewertet.

**Vorläufige Ergebnisse:** Es wurden 28 tierexperimentelle Studien im FR1 und 5 weitere im FR2-Bereich für die Teilanalyse identifiziert. 22 Studien wiesen ein hohes Risiko für Bias auf (3rd-tier), woraus ein Ausschluss aus der Evidenzsynthese folgte. 7 Studien wurden als 2nd-tier-, 4 Studien als 1st-tier-Studien bewertet. 31 von 33 Studien berichteten von Wirkungen.

**Diskussion/Schlussfolgerung:** Die vorläufigen Ergebnisse zeigen sich inhomogen mit deutlichem Bias-Risiko für zahlreiche Studien. Es lässt sich eine Tendenz ableiten, dass insbesondere 3rd-tier- Studien von Wirkungen berichteten. Die Endpunkte sowie Expositionsbedingungen der 11 1st/2nd-tier-Studien sind sehr verschieden; die Gruppengrößen meist klein. Die Datenlage aus tierexperimentellen Studien zu den Frequenzbereichen FR1 und insbesondere FR2 ist qualitativ und quantitativ unzureichend. Eine Schlussfolgerung bezüglich gesundheitlicher Wirkungen ist nicht möglich. Die Übertragbarkeit tierexperimenteller Studien auf den Menschen ist kritisch zu diskutieren. Es bleibt abzuwarten, ob im Rahmen des gesamten Reviews eine validere Aussage zu gesundheitsrelevanten Wirkungen möglich ist.

# Herzfrequenzvariabilität als Indikator der vegetativen Stressreaktion bei Kardiotechnikern während herzchirurgischer Eingriffe

Farah SPANTGAR<sup>1</sup>, George AWAD<sup>2</sup>, Sabine DARIUS<sup>3</sup>, Irina BÖCKELMANN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Magdeburg*

<sup>2</sup>*Universitätsklinik für Herz- und Thoraxchirurgie Magdeburg, Magdeburg*

<sup>3</sup>*Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg*

ORCID ID: Sabine Darius [0000-0002-8404-6406](https://orcid.org/0000-0002-8404-6406) ORCID ID: Irina Böckelmann [0000-0002-3905-3527](https://orcid.org/0000-0002-3905-3527)

**Einleitung:** Die Herzchirurgie stellt ein hochkomplexes und anspruchsvolles Arbeitsfeld dar, das eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Chirurgen, Anästhesisten und Kardiotechnikern (KT) erfordert. Bislang existieren nur begrenzt wissenschaftliche Erkenntnisse über die Arbeitsbelastung von KT bei der Arbeit im herzchirurgischen Operationssaal. Diese Pilotstudie analysierte die Stressreaktion von Kardiotechnikern während verschiedener herzchirurgischer Eingriffe anhand subjektiver und objektiver Beanspruchungsparameter.

**Methoden:** Fünf Kardiotechniker im Alter von  $47,6 \pm 10,6$  Jahren wurden mehrmals untersucht. Zur objektiven Analyse der Beanspruchung wurden EKG-Aufzeichnungen zur Ermittlung der Kardiointervallreihen (NN-Intervalle) mittels 3-Kanal-EKG-Rekorder (medilog® AR professional, Fa. SCHILLER AG) erfasst. Aus diesen Daten wurde mithilfe der Kubios HRV Premium Software die Herzfrequenzvariabilität (HRV) berechnet. Zur subjektiven Beurteilung wurde eine Borg-RPE-Skala eingesetzt. Folgende Eingriffe wurden eingeschlossen: Aorto-Coronarer-Bypass (ACB), Aortenklappenersatz (AKE), Kombi mit Einsatz der Herz-Lungen-Maschine (HLM) und Transkatheter-Aortenklappen-Implantation (TAVI). Die Empfehlungen der AWMF-s2k-Leitlinie sowie der Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology wurden berücksichtigt.

**Ergebnisse:** Die Ergebnisse zeigten sowohl bei den globalen (SNS-Index, PNS-Index, Stressindex) und zeitbezogenen (SDNN, RMSSD) als auch bei den frequenzbezogenen (HF nu, LF/HF) und nichtlinearen (D2) HRV-Parametern signifikante Unterschiede zwischen einem TAVI-Eingriff im Vergleich zu den drei anderen Operationen. Außer beim Stressindex sind die Unterschiede zwischen TAVI vs. ACB, TAVI vs. AKE und TAVI vs. Kombi hochsignifikant ( $p < 0,001$ ). Zwischen 77% bei SNS-Index und 9 % bei HF nu der Gesamtvarianz konnten durch Unterschiede in der individuellen Stressreaktion zwischen den KT erklärt werden.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die Ergebnisse lassen bei allen Vergleichen auf eine erhöhte sympathische Aktivität bei TAVI und damit auf eine höhere Stressreaktion der KT schließen.

**Schlüsselwörter.** Herzfrequenzvariabilität, vegetative Stressreaktion, Kardiotechniker, Herzchirurgie

# Normwerten der Herzfrequenzvariabilität – Update der MIGA-Heart-Datenbankauswertung

Maximilian BROZAT<sup>1, 2</sup>, Irina BÖCKELMANN<sup>2</sup>, Stefan SAMMITO<sup>3, 4</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Luft- und Raumfahrtmedizin der Luftwaffe, Köln

<sup>2</sup>Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Magdeburg

<sup>3</sup>Zentrum für Luft- und Raumfahrtmedizin der Luftwaffe / Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Köln

<sup>4</sup>Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Magdeburg

ORCID ID: Maximilian Brozat [0000-0002-4702-5374](https://orcid.org/0000-0002-4702-5374) ORCID ID: Irina Böckelmann [0000-0002-3905-3527](https://orcid.org/0000-0002-3905-3527)

**Einleitung:** Die Herzfrequenzvariabilität (HRV) ist ein Maß für den Einfluss des autonomen Nervensystems auf die Herzaktivität und als arbeitsmedizinischer Beanspruchungsmarker etabliert. Um die HRV im interindividuellen Vergleich nutzen zu können, werden Normwerte benötigt, die auf einer möglichst großen Anzahl an Messwerten beruhen sollten. Zudem sind bei der Datenerhebung zahlreiche bekannte Einflussfaktoren zu berücksichtigen. Ziel der Arbeit ist die Berechnung von HRV-Normwerten basierend auf einer Vielzahl von präventivmedizinischen Studien, welche in der MIGA-Heart-Datenbank zusammengeführt wurden. Durch eine deutliche Erhöhung der Probandenzahl soll ein Update von Normwerten erfolgen, die erstmalig 2017 publiziert wurden.

**Methoden:** Die 24h-EKG-Aufzeichnungen von 1291 freiwilligen Probanden wurden nach mündlicher und schriftlicher Aufklärung unter Berücksichtigung von Einflussfaktoren sowie Ein- und Ausschlusskriterien in die vorliegende Datenauswertung eingeschlossen. Die HRV-Analyse erfolgte mittels Kubios 2.0. Dargestellt werden Perzentilen für HRV-Parameter (zeit- und frequenzbezogene sowie im nicht-linearen Bereich) unter Berücksichtigung des Alters und des Geschlechts.

**Ergebnisse:** Durch das Zusammenführen der Daten aus zahlreichen Studien konnten neue Normwerte der Herzfrequenzvariabilität geschlechtergetrennt im Altersbereich von 20-70 Jahren berechnet werden. Im Vergleich zu 2017 wurden zudem erstmals aus den Daten der MIGA-Heart-Datenbank HRV-Normwerte für Probanden im Alter von 60-70 Jahren erhoben. Insgesamt konnten in der aktualisierten Datenauswertung mit 1291 Probanden beinahe doppelt so viele Probanden eingeschlossen werden, wie in den Voranalysen.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die neu berechneten HRV-Normwerte können als Richtwert für ein mitteleuropäisches Probandenkollektiv im Alter von 20-70 Jahren dienen. Durch den Ausschluss zahlreicher bekannter Einflussfaktoren wurde deren Einfluss auf die HRV-Normwerte minimiert und reliable Referenzwerte erstellt. Das konsequente Fortführen der MIGA-Heart-Datenbank kann auch in Zukunft als Grundlage für die Weiterentwicklung der HRV-Normwerte dienen, und somit u.a. für präventive Maßnahmen als Referenz dienen.

Dieser Beitrag wurde mit dem 3. Vortragspreis im Rahmen des 26. Symposium Arbeitsmedizin und Arbeitswissenschaft für Nachwuchswissenschaftler, Wolfsburg, 30. November bis 02. Dezember 2024 ausgezeichnet

**Schlüsselwörter.** Herzratenvariabilität, Normwerte, Sympathikus, Parasympathikus

# Beurteilung arbeitsbedingter physischer Belastungen – Kann VR unterstützen?

Mirjam JOST<sup>1, 2</sup>, André KLUßMANN<sup>1, 2</sup>, Joerg PETER<sup>2</sup>, Johann POPP<sup>1</sup>, Nina TKOCZ<sup>1</sup>, Thorbjörn RUPPEL<sup>2</sup>,  
Boris TOLG<sup>3, 1</sup>

<sup>1</sup>Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) Hamburg, Competence Center Gesundheit (CCG),  
Fakultät Life Sciences, Department Gesundheitswissenschaften, Hamburg

<sup>2</sup>Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) Hamburg, FTZ-MGT, Fakultät Life Sciences,  
Department Gesundheitswissenschaften, Hamburg

<sup>3</sup>Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) Hamburg, FTZ-MGT, Fakultät Life Sciences,  
Department Medizintechnik, Hamburg

ORCID ID: André Klußmann [0000-0002-9588-5272](https://orcid.org/0000-0002-9588-5272)

## Hintergrund:

Studierende an der HAW in Hamburg qualifizieren sich u.a. im Rahmen ihrer Qualifikation zur „Fachkraft für Arbeitssicherheit“ in der Durchführung von Gefährdungsbeurteilung von Arbeitstätigkeiten. Hierzu werden beispielsweise die Leitmerkmalmethoden (LMM) zur Beurteilung und Gestaltung von Belastungen bei der Arbeit eingesetzt. Die Komplexität von physisch belastenden Tätigkeiten und deren körperliche Auswirkungen lassen sich durch den Einsatz von digitalen Medien verbunden mit Interaktivität und praktischen Einheiten vermitteln. Zur Veranschaulichung wurde eine virtuelle Laboreinheit entwickelt und getestet, in der die Studierenden Pflegetätigkeiten erleben können.

## Zielsetzung:

Die virtuelle Laboreinheit hat zum Ziel, die Kompetenzen zur Gefährdungsbeurteilung anhand der LMM von Pflegetätigkeiten zu steigern.

## Methode:

Die Studierenden konnten den Patienten real im Pflegebett aufrichten und an die Bettkante setzen. Im Head-Mounted-Display (HMD) und auf einem externen Computer wurden das Patientenzimmer mit Personen und Gegenständen angezeigt. Am Pflegekraft-Avatar wurden in Echtzeit die körperlichen Belastungen in rot-gelb-grün Abstufung angezeigt. Sowohl vor als auch nach dem Erleben der Pflegetätigkeit in VR wurde anhand einer Videosequenz diese Tätigkeit mit der LMM-Ganzkörperkräfte beurteilt. Anschließend wurden die Studierenden mit Fragebögen und Interviews befragt.

## Ergebnisse:

Die virtuelle Laboreinheit durchliefen insgesamt 27 Studierende (mit und ohne Pflege-Vorkenntnisse) in Dreiergruppen, wovon Neun die Pflegetätigkeit in VR mit drei Wiederholungen durchführten. Die Studierenden korrigierten ihren hohen LMM-GK Anfangswert im Nachgang in niedrigere Werte. Auch wenn der korrigierte niedrigere Wert näher an einer Experteneinschätzung lag, zeigte eine Korrelationsanalyse keine Signifikanz.

## Diskussion / Schlussfolgerungen:

Studierende ohne Pflege-Vorkenntnisse zeigen eine tendenzielle Kompetenzsteigerung in den Basisfertigkeiten „Beobachten und Erkennen“ von körperlichen Belastungen, wohingegen Studierende mit Pflege-Vorkenntnisse eine tendenzielle Kompetenzsteigerung in den Expertenfertigkeiten „Einschätzung der Belastung und Anwendung der LMM-GK“ zeigten. Besondere Unterstützung erhielten die Studierenden in der Echtzeit Belastungseinfärbung am Avatar.

**Schlüsselwörter.** physische Belastungen, Pflegetätigkeit, Virtual Reality,  
Leitmerkmalmethode

# Forum der AG Arbeitsphysiologie

# Bestimmungen der Muskelmasse des Menschen - F. W. Theile 1884

Bernd HARTMANN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*ArbMedErgo Beratung, Hamburg*

ORCID ID: Bernd Hartmann [0000-0001-8045-6507](https://orcid.org/0000-0001-8045-6507)

In der Arbeitsphysiologie spielt die Kenntnis der Muskelmasse des Menschen eine Rolle für die Beurteilung der Beanspruchungsfolgen und damit indirekt der Belastung durch körperliche Arbeit: Die Beurteilung der Belastung auf Grund von Herzschlagfrequenz und Energieumsatz ist nur bei der dynamischen Arbeit großer Muskelgruppen sinnvoll. Was unter „großen Muskelmassen“ zu verstehen ist, wird verschieden interpretiert: Frauendorf und Kobryn (1983) hatten bei ihren systematischen Untersuchungen zur arbeitsphysiologischen Dauerleistungsgrenze für dynamische Ganzkörperarbeit eine Schwelle von mindestens 60% der Muskelmasse unter Einbeziehung der Rücken-, Hüft- und unteren Extremitäten-Muskulatur vorausgesetzt. Sie beziehen sich auf eine Publikation von Theile aus dem Jahr 1884. Theile hatte damals die Masse einzelner Muskeln unmittelbar durch Wiegen gemessen. Zum Verständnis der weiteren Gültigkeit der historischen Messungen von Theile sollen deren Hintergründe dargestellt werden.

Die Basis liefert Friedrich Wilhelm Theile mit seiner Schrift „Gewichtsbestimmungen zur Entwicklung des Muskelsystems und des Skelettes beim Menschen“. Theile stammte aus Thüringen (Buttstädt), erhielt 1826 die Lehrbefugnis für Physiologie und Anatomie in Jena und wurde hier 1830 zum außerordentlichen Professor ernannt.

Theiles Gesamtdarstellung seiner Untersuchungen zur Muskel- und Skelettstruktur der Menschen wurde nach seinem Tode im Jahr 1884 veröffentlicht. Er hat über 40 Jahre vollständige Wägungen aller Muskeln der Leichen von 8 erwachsenen Männern und 5 erwachsenen Frauen durchgeführt und dargestellt. Die wichtigsten Ergebnisse für Erwachsene werden vorgestellt. Heute interessieren Muskelmassen-Untersuchungen u.a. auch im Zusammenhang mit der Beurteilung der Sarkopenie.

**Schlüsselwörter.** Arbeitsphysiologie, Muskelmasse, Geschichte der Medizin

# Exoskelette zur Prävention arbeitsbedingter Muskel-Skelett-Erkrankungen und -Beschwerden – Aktualisierung der AWMF Leitlinie

Tessy LUGER<sup>1</sup>, Benjamin STEINHILBER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen*

ORCID ID: Tessy Luger [0000-0001-5718-251X](https://orcid.org/0000-0001-5718-251X)

Prävention arbeitsbedingter Muskel-Skelett-Erkrankungen und -Beschwerden hat angesichts ihrer Prävalenzraten und der damit verbundenen Belastungen für die Gesellschaft, die Gesundheitssysteme und die Wirtschaft eine hohe Bedeutung. In den letzten Jahren wurden Exoskelette in verschiedenen beruflichen Kontexten eingeführt und in Pilotversuchen erprobt. Exoskelette sind Assistenzsysteme, die direkt am Körper getragen werden, um mechanische Energie auf den menschlichen Körper zu verteilen und arbeitsbedingte körperliche Belastungen in bestimmten Körperregionen zu reduzieren.

Diese Leitlinie wurde erstmalig 2020 publiziert und enthält Empfehlungen für die möglichen Anwendungen von Exoskeletten am Arbeitsplatz zur primären, sekundären und tertiären Prävention von Muskel-Skelett-Erkrankungen und -Beschwerden sowie zur allgemeinen Verwendung, Implementierung und Exoskelett-bezogenen Gefährdungsbeurteilung. Die Aktualisierung der Leitlinie beinhaltet eine systematische Literaturrecherche (Mai 2024), eine Umfrage unter Exoskelett-Herstellern und Unternehmen, die Exoskelette verwenden, sowie Expertendiskussionen, auf deren Grundlage die Empfehlungen und Kernaussagen aktualisiert werden sollen. Der Konsens über die Empfehlungen und Kernaussagen wird durch die Nominalgruppen- und Delphi-Technik erreicht.

Es wurden drei longitudinale Feldstudien identifiziert, die zur Aktualisierung der Empfehlungen zur Prävention arbeitsbedingter Muskel-Skelett-Erkrankungen und -Beschwerden durch den Einsatz von Exoskeletten beitragen könnten. Nach wie vor scheint die Evidenz einer präventiven Wirkung durch Anwendung von Exoskeletten gegen Muskel-Skelett-Erkrankungen und -Beschwerden wie bereits 2020 sehr begrenzt. In den aktualisierten Empfehlungen wird sich dies widerspiegeln, so dass eher weiche „kann“-Formulierungen verwendet werden. Identifizierte zukünftige Forschungsfelder umfassen hauptsächlich (1) die Durchführung hochwertiger randomisierter kontrollierter Längsschnittstudien im Feld, (2) die Berücksichtigung verschiedener Populationen hinsichtlich Alter, Geschlecht und Gesundheitszustand sowie (3) die Identifizierung für welche Tätigkeiten sich Exoskelette am Besten eignen.

# Forum der AG Atemwege/Lunge

# Vorgehen bei Verdacht auf eine exogen allergische Alveolitis verursacht durch mikrobiell kontaminierte Kühlschmierstoffe

Sabine KESPOHL<sup>1</sup>, Monika RAULF<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA), Bochum*

ORCID ID: Sabine Kespehl [0000-0001-7571-1323](https://orcid.org/0000-0001-7571-1323) ORCID ID: Monika Raulf [0000-0001-6315-120X](https://orcid.org/0000-0001-6315-120X)

**Einleitung:** Beruflich bedingte Atemwegserkrankungen können bei Beschäftigten in der Metallverarbeitung durch Exposition gegen wassergemischten Kühlschmierstoffen (KSS) entstehen. Häufig ist die Ursache eine mikrobielle Kontamination der KSS, die als proteinogene Antigene eine IgG-vermittelte exogen allergische Alveolitis (EAA, Berufskrankheit Nr. 4201) – sogenannte Maschinenarbeiterlunge – auslösen können. Weitere Atemwegsbeschwerden können allergischen Ursprungs (BK-Nr. 4301) oder durch chemisch-irritative Effekte (BK-Nr. 4302) verursacht sein.

**Methoden:** Für die Diagnose einer beruflich verursachten EAA oder eines Berufsasthmas muss der Zusammenhang zwischen der Exposition gegenüber Antigenen oder Allergenen am Arbeitsplatz und der Erkrankung nachgewiesen werden. Hierbei spielt die serologische IgG-Bestimmung bei EAA bzw. die IgE-Bestimmung bei allergischem Asthma auf potenziell ursächliche Antigene eine wichtige Rolle. Eine zeitnahe Blutentnahme nach Auftreten von Atemwegsbeschwerden ist wichtig, um Antikörper gegen spezifische Antigene und Allergene nachweisen zu können.

**Ergebnisse:** Da kommerzielle Testantigene oft fehlen, wurden am Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV (IPA) standardisierte IgG-Testtools für die Maschinenarbeiterlunge entwickelt und validiert. Die prominentesten IgG-Antigene sind *M. immunogenum* und *Pseudomonaden*. Dieses IgG-Antigentestpanel bildet einen wesentlichen diagnostischen Baustein in gutachterlichen Fragestellungen. Ein Antragsformular für die Untersuchung von Antigen-spezifischen IgE/IgG-Antikörpern steht auf der IPA-Webseite zur Verfügung. Diese speziell für KSS hergestellten Testtools können bei der Klärung bisher ungeklärter Ursachen in Berufskrankheitsverdachtsfällen helfen. Die standardisierte IgG-Diagnostik sollte in spezialisierten Laboratorien mit entsprechenden Referenzwerten durchgeführt werden. Mikrobielle Proteine könnten auch für allergisches Berufsasthma durch KSS verantwortlich sein, wobei relevante Allergene noch identifiziert und standardisierte Testtools entwickelt werden müssen.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Zur effektiven Diagnose von Atemwegsbeschwerden durch mikrobiell kontaminierte KSS ist es sinnvoll, ein Verlaufsdiagramm für Verdachtsfälle zu erstellen. Dies sollte den Zeitpunkt und die Art der KSS-Probennahme am Arbeitsplatz sowie die zeitnahe Blutentnahme des Beschäftigten festhalten. Zeigen Testantigene keine IgG-Reaktion, könnte eine individuelle Aufarbeitung von KSS-Proben für die Diagnose IgG- oder IgE-vermittelter Erkrankungen sinnvoll sein.

**Schlüsselwörter.** exogen allergische Alveolitis, serologische IgG-Diagnostik, Maschinenarbeiterlunge

# Forum der AG Gefahrstoffe

# Arbeitskreis Epoxidharze – Maßnahmen zur Vermeidung epoxidharzverursachter Hauterkrankungen

Klaus KERSTING<sup>1</sup>

<sup>1</sup>BG BAU - Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Frankfurt/M

Epoxidharze und die bei der Härtung der Systeme verwendeten Reaktivverdünner, Amine oder Säureanhydride sind häufige Auslöser von beruflich bedingten allergischen Hauterkrankungen. Dabei zeigen die betroffenen Personen dermale Reaktionen sowohl auf einem direkten Kontakt als auch auf geringe Produktkonzentrationen in der Luft. Weitere Tätigkeiten mit Epoxidharzen sind dann meist nicht mehr möglich. Da die ausgehärteten Produkte ausgezeichnete technische Eigenschaften besitzen, ergibt die im Gefahrstoffrecht geforderte Substitutionsprüfung nahezu immer, dass ein Ersatz nicht möglich ist.

Aufgrund der branchenübergreifend hohen Zahl an Berufskrankheiten ist im Jahr 2007 der Arbeitskreis Epoxidharze gegründet worden, um durch geeignete Maßnahmen die Erkrankungszahlen zu senken. Dem Arbeitskreis gehören u.a. Hersteller, Anwender, Arbeitsschutzbehörden und Unfallversicherungsträger an.

Mit dem Ziel, die Anzahl der Neuerkrankungen zu verringern, wurden durch den Arbeitskreis unter anderen die folgenden Maßnahmen initiiert:

- Es wurden Informations- und Unterrichtsmaterialien zur Gefährdung und zum sicheren Umgang mit Epoxidharzen entwickelt. Inzwischen haben die Hersteller eine APP zum sicheren Umgang erstellt.
- In den Produktinformationen wird auf die Gefahren der Produkte und die notwendigen Schutzmaßnahmen hingewiesen.
- In den Produkten werden Inhaltsstoffe mit einem geringeren sensibilisierenden Potential eingesetzt. Dabei handelt es sich um vorpolymerisierte Rohstoffe.
- Es wurden Handschuhfabrikate ermittelt, die eine Beständigkeit gegenüber Epoxidharzen besitzen. In den Sicherheitsdatenblättern wird auf die Fabrikate verwiesen.
- Im Rahmen eines aktuellen Projektes soll mit Hilfe von Biomonitoring eine Beurteilung der Arbeitsbedingungen an unterschiedlichen Arbeitsplätzen ermöglicht werden

Das Bündel der Maßnahmen hat dazu geführt, dass die Anzahl neuer Erkrankungen im gewerblichen Bereich seit Jahren kontinuierlich sinkt.

**Schlüsselwörter.** Epoxidharze, Allergische Hauterkrankungen, Präventionsmaßnahmen

# Biomonitoring und Luftmessungen an Arbeitsplätzen mit Bleiexposition

Anna WOLFSCHMIDT<sup>1</sup>, Stephan OTT<sup>2</sup>, Moritz SCHÄFER<sup>2</sup>, Anja SCHÄFERHENRICH<sup>3</sup>, Lars MÜLLER<sup>4</sup>, Anita WOZNICA<sup>4</sup>, Ulrich PROTT<sup>4</sup>, Ralph HEBISCH<sup>4</sup>, Thomas GÖEN<sup>2</sup>, Hans DREXLER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, FAU Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

<sup>2</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

<sup>3</sup>*Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

<sup>4</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund*

ORCID ID: Thomas Göen [0000-0002-8226-9227](https://orcid.org/0000-0002-8226-9227)

**Einleitung:** Bei Tätigkeiten mit Blei wird die individuelle Exposition der Beschäftigten aktuell anhand des Bleigehaltes im Vollblut bestimmt. Der Blutbleigehalt spiegelt Veränderungen der Exposition jedoch nur mit zeitlicher Verzögerung wider und ist nicht geeignet, Expositionsereignisse oder kurzfristige Änderungen der Arbeitsschutzmaßnahmen zu beurteilen. Daher sollten in einer Studie Expositionswege und alternative Biomonitoring-Parameter untersucht werden.

**Methoden:** In zwei Untersuchungskampagnen im Abstand von ca. 1 Jahr wurden in jeweils fünf Betrieben Arbeitsplätze mit Bleiexposition untersucht. Insgesamt nahmen 125 Beschäftigte an der Studie teil, 85 Beschäftigte konnten für das Biomonitoring eingeschlossen werden. Durchgeführt wurden Messungen der Luftbleikonzentration (ortsfest und personengetragen), Wischproben an den Händen zur Erfassung der dermalen Kontamination und ein Biomonitoring verschiedener Parameter in Vollblut, Plasma und Urin zu vier definierten Zeitpunkten in der Arbeitswoche (Tag 1 (nach arbeitsfreier Zeit) und Tag 4, je vor Schicht und nach Schicht).

**Ergebnisse:** Es wurde ein breites Spektrum von Arbeitsplätzen unter unterschiedlichen Präventionsmaßnahmen erfasst. Luft- und dermale Messwerte sowie die Ergebnisse des Biomonitorings zeigten eine große Spannweite: personengetragene Luftmessungen: 0,08 µg/m<sup>3</sup> bis 2519 µg/m<sup>3</sup>; dermale Wischproben: 0,026 bis 2400 µg/min Expositionsdauer; Blei im Vollblut: 7,7 µg/L bis 511 µg/L. Für die Blutblei-Gehalte an Tag 1 und 4 der Arbeitswoche ergaben sich nahezu identische Werte. Die Bleikonzentrationen im Plasma zeigten im Verlauf der Arbeitswoche nur moderate Veränderungen. Die Bleikonzentrationen im Urin wiesen keinen zeitlichen Trend über den Arbeitstag bzw. die Arbeitswoche auf und zeigten eine enge Korrelation mit den Blutblei-Gehalten. Bei Beschäftigten ohne Atemschutz lag eine signifikante Korrelation zwischen den Ergebnissen der Arbeitsplatzmessungen und des Biomonitorings in Blut und Urin zu Schichtbeginn an Tag 1 vor. Im Gesamtkollektiv korrelierte die dermale Bleiexposition der Hände signifikant mit den Parametern der inneren Belastung.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Der Arbeitsschutz an Arbeitsplätzen mit Bleiexposition stellt weiterhin eine große Herausforderung dar. Da die Konzentration von Blei im Urin sehr eng mit der Konzentration von Blei im Vollblut korreliert, könnte die Bestimmung von Blei im Urin eine praktikable Alternative zur Bestimmung von Blei im Vollblut darstellen.

**Schlüsselwörter.** Blei, Biomonitoring, Luftmonitoring, Arbeitsplatzmessung

# Forum der AG Lehre

# Belastungen, Beanspruchungen und Ressourcen im PJ

Syna FRANCK<sup>1</sup>, Lisa GUTHARDT<sup>1</sup>, Thomas MUTH<sup>1</sup>, Adrian LOERBROKS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*  
ORCID ID: Adrian Loerbroks [0000-0003-2795-8684](https://orcid.org/0000-0003-2795-8684)

**Einleitung:** Zentrale Stressoren für Medizinstudierende sind Prüfungssituationen, hoher Leistungs- und Zeitdruck, eine als schlecht wahrgenommene Qualität der Lehre und Versagensängste. Das Praktische Jahr (PJ) zum Abschluss des Studiums dient dazu, die im Studium erlernten Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kompetenzen zu vertiefen und klinische Erfahrungen zu sammeln.

Es gibt Belege, dass Ärzt\*innen in der Aus- und Weiterbildung in hohem Maße von psychischen Fehlbeanspruchungen betroffen sind. Welche Belastungen, Ressourcen und mögliche Verbesserungsvorschläge berichten Medizinstudierende aus ihrem aktuellen PJ?

**Methoden:** Es wurden semi-strukturierte Interviews mit aktuell PJ-Studierenden der HHU im zweiten Tertial des PJ geführt. Die Rekrutierung lief über soziale Medien. Die Interviews wurden aufgezeichnet, transkribiert und mit der Software MAXQDA qualitativ ausgewertet.

Ergebnisse

**Ergebnisse:** 18 weibliche und 7 männliche PJler\*innen (Alter MW 26,6 Jahre; ) nahmen an den Interviews teil, die im Durchschnitt 36 Minuten dauerten. Alle kodierten Segmente wurden in drei Hauptkategorien eingeteilt: A) wahrgenommene Stressoren & auslösende Faktoren, B) externe & persönliche Ressourcen und C) Verbesserungsvorschläge. Wesentliche Stressoren waren mangelnde Fähigkeiten und Wissen, schlechte Betreuung (u.a. kein Interesse am Lernerfolg, wenig Initiative, Zeitmangel), Routineaufgaben (u.a. monotone Arbeitsinhalte, fehlender Lernzuwachs durch repetitive Arbeitsabläufe), mangelnde Wertschätzung (v.a. seitens Vorgesetzter) und eine hohe Arbeitsbelastung. Zu den Ressourcen zählten die Arbeit mit Patient\*innen und deren Wertschätzung, ein positives Lern- und Arbeitsklima, der Lern- und Wissenserwerb, die Einzelbetreuung durch eine ärztliche Kolleg\*in auf der Station, die praktische klinische Ausbildung sowie eine positive Work-Life-Balance. Verbesserungsvorschläge beinhalten eine bessere Bezahlung, eine Änderung der Fehltageregelung, geregelte Arbeitszeiten sowie die Betreuung von eigenen Patienten und einem strukturierten PJ-Unterricht.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** PJ-Studierende beschreiben vielfältige Stressoren wie auch Ressourcen. Verbesserungsvorschläge betreffen u.a. Organisation und Struktur des PJs, die Lehre und die Betreuung sowie die finanzielle Vergütung. Im Hinblick auf den Nachwuchsmangel sind Kliniken und Universitäten aufgerufen, diese Ergebnisse zu berücksichtigen und zur Verbesserung der Ausbildungssituation wo immer möglich umzusetzen.

**Schlüsselwörter.** Humanmedizinstudium, Psychische Belastung

# Erste Erfahrungen mit dem PJ-Wahlfachtertial Arbeitsmedizin

Sabine ZEDDIES<sup>1</sup>, Lisa SEEBECK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeitsmedizin Göttingen, Göttingen*

<sup>2</sup>*UMG Göttingen, Göttingen*

## Einleitung:

Bisher konnten unter anderem an den universitären Standorten Dresden, Erlangen, Mainz und München arbeitsmedizinische PJ-Tertiale absolviert werden. Im Rahmen des 2024 geschlossenen Kooperationsvertrages zwischen der UMG Göttingen und VW Wolfsburg nahm erstmalig im SS 2024 eine PJ-Studentin das Angebot des Wahlfachtertials in der Arbeitsmedizin wahr.

## Methoden:

In dem von den beteiligten Institutionen für das PJ-Tertial konzipierten Logbuch werden besonders die präventivmedizinischen Aspekte des Fachs erfasst. Im Rahmen des PJ-Tertials wird Studierenden die Möglichkeit geboten, Einblicke in die Diagnostik und Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen zu erwerben und im bisherigen Studium erlernte Fähigkeiten wie körperliche Untersuchung, Auskultation, Blutuntersuchungen, Durchführung von Seh- und Hörtests, EKG-Befundung und Spirometrie zu vertiefen. Auch eine Einführung in die notärztliche Tätigkeit im Werksbereich wird geboten.

## Ergebnisse:

Die enge Anbindung an die praktischen Tätigkeiten der betriebsärztlich tätigen Kollegen am VW-Standort in Wolfsburg ermöglichte gute Einblicke in die Strukturen eines werksärztlichen Dienstes. Selbständig konnten Eignungsuntersuchungen und Vorsorgen von der PJ-Studentin durchgeführt werden. Bei Betriebsbegehungen setzte sich die PJ-Studentin mit der Sicherheit und ergonomischen Gestaltung von Arbeitsplätzen und mit Möglichkeiten des Einsatzes von Beschäftigten mit gesundheitlichen Einschränkungen auseinander. Ergänzt wurden diese Erfahrungen durch Einblicke in die universitäre Lehre des Instituts für Arbeitsmedizin der UMG und durch Mitarbeit bei der Vorbereitung von Lehrveranstaltungen. Zudem nahm die Studentin in der universitären Ambulanz an Vorsorgeuntersuchungen, umweltmedizinischen Beratungen und an Konsilen im Klinikum teil.

## Schlussfolgerung:

Von der PJ-Studentin wurde das Angebot sehr positiv bewertet. Die ärztlichen Kolleg:innen und Beschäftigten im VW-Werk und an der UMG schätzten die engagierte Inanspruchnahme des angebotenen Programms durch die Studierende. Der präventive Ansatz und das vielfältige, breite Spektrum an medizinischen Entfaltungsmöglichkeiten, welche die Studentin kennenlernen durfte, veranlassten sie jetzt eine Facharztausbildung im Bereich Arbeitsmedizin anzustreben. Das Angebot eines PJ-Tertials kann also das Interesse von Studierenden an dem gesellschaftlich wichtigen Gebiet der Arbeitsmedizin wecken. Unter anderem angesichts des Betriebsärztemangels ist es daher zielführend, PJ-Tertiale an weiteren universitären Standorten zu etablieren.

**Schlüsselwörter.** PJ Arbeitsmedizin

# Betriebliches Eingliederungsmanagement bei Koronarer Herzkrankheit (BEM bei KHK) im OSCE Planetary Health Diet

Theresa WOLFRAM<sup>1</sup>, Sandra TÖPEL<sup>2</sup>, Susanne ENGELKE<sup>3</sup>, Friedrich LAUSCHKE<sup>4</sup>, Jana JÜNGER<sup>5</sup>,  
Domique OUART<sup>6</sup>, Astrid Rita Regina HEUTELBECK<sup>7</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsklinikum Jena, Jena*

<sup>2</sup>*Skills Lab Universitätsklinikum Jena, Jena*

<sup>3</sup>*Skills Lab Universitätsklinikum Jena, Jena*

<sup>4</sup>*Studiendekanat Universitätsklinikum Jena, Jena*

<sup>5</sup>*Institut für Kommunikations- und Prüfungsforschung gGmbH, Heidelberg*

<sup>6</sup>*Studiendekanat, Universitätsklinikum Jena, Jena*

<sup>7</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universitätsklinikum, Jena*

Der Nutzen einer klimagesunden Ernährung (Planetary Health Diet) für eine längere und gesündere Lebensdauer ist unstrittig. Verschiedenste Fachbereiche des Universitätsklinikums Jena (UKJ) haben interaktive OSCE-Stationen (objective structured clinical examination) entwickelt. Die Vorbereitungs- und Lerninhalte wurden als digitale Lerninhalte (vertonte Lerneinheit, Literatur) online zur Verfügung gestellt. Die Teilnahme an dem OSCE wurde Studierenden aller medizinischer Fakultäten in Deutschland angeboten und im Rahmen der UCAN: Präkonferenz 2024 am 04.09.2024 durchgeführt.

Die Station „Betriebliches Eingliederungsmanagement bei Koronarer Herzkrankheit“ („BEM bei KHK“) stellte eine von sechs Stationen im OSCE Planetary Health Diet und hatte zum Inhalt, einen Mitarbeiter mit Zustand nach Herzinfarkt im Kontext einer Wiedereingliederung auf der Basis seiner Befunde seine konkreten Fragen zu seiner Leistungsfähigkeit und Ernährung zu beantworten. Die Aufgaben zu der Station „BEM bei KHK“ beinhalteten „berufs- und tätigkeitsbezogene Faktoren“, „medizinische Faktoren“, herzgesunde Ernährung: Grundsätze und Planetary Health Diet“, Umsetzung herzgesunde Ernährung im Arbeitsalltag“, „weiteres Vorgehen“ und „allgemeine Gesprächsführung“.

Es nahmen 11 Studierende teil. Die Schwierigkeit der Aufgaben der Station „BEM bei KHK“ lag bei 0,41 bis 0,95, wobei die „allgemeine Gesprächsführung“ mit 0,95 die einfachste Aufgabe darstellte und die Aufgabe „weiteres Vorgehen“, bei der erwartet wurde, den Mitarbeiter in regelmäßigen Abständen auf die gesundheitlichen Auswirkungen zu untersuchen und eine Ernährungsberatung einzubinden, mit 0,41 die schwerste. Die Trennschärfe lag zwischen - 0,02 bis 0,61, wobei gerade die Aufgabe „Umsetzung der herzgesunden Ernährung im Arbeitsalltag“ (-0,2) die schlechteste Trennschärfe aufwies, „berufs- und tätigkeitsbezogene Faktoren“ mit 0,20 die zweitschlechteste; alle übrigen Aufgaben zeigten eine gute Trennschärfe (0,42 bis 0,61).

Der OSCE stellt ein mündlich-praktisches Prüfungsverfahren auch für arbeits- und betriebsärztliche Inhalte dar, um theoretisch erlernte Fähigkeiten in praktischer Anwendung zeigen zu können. Es ist in der Vorbereitung und Durchführung mit einem hohen personellen Aufwand verbunden, kann aber für das Fach Arbeitsmedizin dessen praktische Relevanz für den ärztlichen Alltag aufzeigen.

Wir danken dem Studiendekanat des UKJ, dem "Schauspielpatienten" und allen Unterstützenden in der Logistik des OSCE.

**Schlüsselwörter.** BEM, KHK, OSCE, Planetary Health

# Train the Trainer für die medizinische Lehre

Sibylle HILDENBRAND<sup>1</sup>, Sabine DARIUS<sup>2</sup>, Thomas MUTH<sup>3</sup>, Caroline QUARTUCCI<sup>4</sup>, Marcial VELASCO GARRIDO<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen*

<sup>2</sup>*Bereich Arbeitsmedizin, Medizinische Fakultät, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg*

<sup>3</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, CHS, Medizinische Fakultät, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

<sup>4</sup>*Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, München*

<sup>5</sup>*Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg*

ORCID ID: Sabine Darius [0000-0002-8404-6406](https://orcid.org/0000-0002-8404-6406)

**Einleitung:** Gute didaktische Lehre im Humanmedizinstudium soll dazu beitragen, dass die Studierenden bestmöglich ausgebildet werden.

**Methoden:** Für die medizinischen Fakultäten an den Standorten Düsseldorf, Hamburg, Magdeburg, München und Tübingen wurde zusammengefasst, welche medizindidaktischen Qualifizierungsangebote für die Dozierenden angeboten werden.

**Ergebnisse:** In Düsseldorf sollen alle neuen Mitarbeitenden in der Lehre an didaktischen Workshops teilnehmen. Didaktik-Workshops zu verschiedenen Settings (Plenardidaktik, Kleingruppendidaktik, Clinical Teaching) und weiteren Aspekten (Effektiver Medieneinsatz, Prüfungen, Wissenschaftlichkeit) bilden das Angebot.

In Hamburg sollen Lehrenden und interessierte Externe an einem modularen Programm mit einem Basismodul, Wahlmodulen (z.B. „Urheberrecht in der Lehre“, „interprofessionelles Lehren“, „Erstellung von MC-Klausuren“) und einem Vertiefungsmodul teilnehmen.

In Magdeburg gibt es Qualifizierungsangebote zu „Lehrveranstaltungsplanung und -durchführung“ (Lehren in der Medizin; effektive Vorträge und Vorlesungen gestalten) und zu „Prüfung und Evaluation“ (Prüfen in der Medizin; Prüfen im M3-Staatsexamen). Methodische Inhalte sind Impulsvorträge, Diskussionen, praktische Übungen in Einzel- und Gruppenarbeit sowie individualisiertes Feedback.

In München gibt es verschiedene Serviceangebote und Projekte für die Professionalisierung der medizinischen Lehre. Es besteht die Möglichkeit, am bundesweit anerkannten Zertifikatsprogramm "Medizindidaktik der Bayerischen Universitäten" teilzunehmen.

In Tübingen werden in der fachdidaktischen Grundausbildung Themen wie Großgruppendifidaktik, Lerntheorien, effektive Vorlesungen sowie Kleingruppendidaktik, Evaluation, Prüfen und Bewerten besprochen. Weiter können individuelle Schwerpunkte in Vertiefungs- und Ergänzungskursen sowie in Prüfungskursen gesetzt werden. Ein ministerielles bundesweit anerkanntes Baden-Württemberg-Zertifikat Medizindidaktik kann beantragt werden.

An vier der Standorte gibt es auch didaktische Angebote für studentische Lehrende ("Peer Tutoren").

**Schlussfolgerung / Diskussion:** An allen fünf Standorten wird die Lehre durch angebotene Kurse

professionalisiert. Eine Teilnahme an didaktischen Fortbildungen ist dort für Habilitanden verpflichtend, für alle anderen Dozierenden freiwillig.

Eine weitere Professionalisierung der Lehre erfolgt zusätzlich in den Instituten selbst durch Hospitationen, Besprechungen, Lehrmaterialien sowie durch Evaluationen der Studierenden.

**Schlüsselwörter.** Lehre, Humanmedizinstudium, Medizindidaktik, Dozierendentraining

# Der Nationale Kompetenz-basierte Lernzielkatalog Medizin (NKLM) – aktueller Stand und weitere Entwicklungen

Alexandra Marita PREISSER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Zentralinstitut für Arbeitsmedizin und Maritime Medizin (ZfAM), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg*

ORCID ID: Alexandra Marita Preisser [0000-0002-2957-3545](https://orcid.org/0000-0002-2957-3545)

**Einleitung:** Der NKLM soll als Grundlage für die Gestaltung von Lehre und Prüfungen an den medizinischen Fakultäten und Hochschulen in Deutschland dienen. Der NKLM definiert, welche Inhalte im Rahmen eines Kerncurriculums von allen Studierenden im Medizinstudium erlernt werden sollten. Dabei ist im Katalog auch festgelegt, in welcher Kompetenztiefe und bis zu welchem Zeitpunkt im Studium ein Inhalt spätestens erlernt werden sollte. Im Entwurf der Neuerung der Ärztlichen Approbationsordnung ist die Verbindlichkeit des NKLM vorgesehen. Die Inhalte sollen außerdem als Vorlage für die Überarbeitungen des Gegenstandskatalogs (GK) dienen, der vom Institut für Medizinische und Pharmazeutische Prüfungsfragen (IMPP) herausgegeben wird und den Studierenden im Wesentlichen als Orientierung für die Prüfungsinhalte dient.

**Methoden:** In den NKLM-Weiterentwicklungsprozess werden Expert:innen unterschiedlicher medizinischer Fachrichtungen und Disziplinen sowie Medizinstudierende eingebunden, welche inhaltliche Vorschläge erarbeiten. Die strukturierten Arbeitsprozesse und aktuellen Fortschritte in der Weiterentwicklung in Verantwortung des Medizinischen Fakultätentag (MFT) werden in dem Vortrag zusammengefasst und die wesentlichen Punkte dargestellt.

**Ergebnisse:** Von der Autorin wird über die Prozessbearbeitung in 2 Schwerpunktgruppen des MFT in Übersicht sowie mittels einzelner Fallbeispiele der konkreten Lernzielentwicklung berichtet. Hierbei werden die von den Fakultäten über den NKLM-Bewertungsprozess an den MFT herangetragenen Rückmeldungen berücksichtigt. Es werden die weiteren Prozessschritte und der Zeitplan vorgestellt.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Aktuell liegt der NKLM in der Version 2.0 vor, welche im April 2021 durch die MFT-Mitgliederversammlung verabschiedet wurde ([www.nklm.de](http://www.nklm.de)). Über eine Zwischenversion (NKLM 2.1, voraussichtlich 2025) wird der NKLM zu einer Version 3.0 (voraussichtlich 2027) weiterentwickelt.

**Schlüsselwörter.** Lehre, NKLM, Entwicklung, Lernziel

Forum der AG Umweltmedizin mit anschließender  
Mitgliederversammlung

# Klimawandel und Klimafolgenanpassung – Raumklimatische Herausforderungen bei Gebäuden für Wohnen und Arbeiten

Karsten VOSS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Bergische Universität Wuppertal, Wuppertal*

Den Klimawandel in Mitteleuropa nehmen wir bereits heute durch signifikant mildere Winter und heißere Sommer wahr. Um weitere Veränderungen zu begrenzen, wurden Maßnahmen zur Emissionssenkung in allen Sektoren eingeleitet, darunter auch für den Gebäudebereich. Dieser ist zu etwa 40% an den Klimagasemissionen beteiligt und soll gemäß Beschluss der Bundesregierung bis 2045 klimaneutral gemacht werden. Damit sind in einer relativ kurzen Zeitspanne große Veränderungen insbesondere für den Energiestandard, die Systemtechnik für die Beheizung und den sommerlichen Wärmeschutz von Gebäuden verbunden. In Zeiten weltweiter Krisen bekommen Aspekte der Versorgungssicherheit und der Versorgungsgerechtigkeit zusätzlich eine Bedeutung. Im Neubau treffen diese Bemühungen und daraus hergeleitete Baustandards auf steigende Baukosten und stellen die Finanzierbarkeit ganz grundsätzlich in Frage.

Die Anpassung des Gebäudebestands an intensivere, längere Hitzeperioden mit tropischen Nächten und entsprechenden Belastungen für die betroffenen Menschen stellt den bisher überwiegenden Verzicht auf die Kühlung und Klimatisierung von Gebäuden in Frage. Davon sind insbesondere die Großstädte mit ihren intensiven Wärmeinseln betroffen. Das Potential der sogenannten passiven Maßnahmen durch Sonnenschutz, Wärmespeicherung und die nächtliche Lüftung reicht zumeist nicht mehr aus, so dass auch im Gebäudebestand gebäudetechnische Maßnahmen die Regel werden, die einen zusätzlichen Energieverbrauch und Belastungen für das Stromnetz verursachen.

Es ist davon auszugehen, dass die Anpassungen nur teilweise und vor allen Dingen zu langsam gelingen und wir damit als weiteren Beitrag unsere Verhaltensweisen und raumklimatischen Erwartungshaltungen hinsichtlich der Temperatur hinterfragen müssen. Veränderte Kleidungsgeohnheiten oder Arbeitszeiten können zur Entlastung beitragen. Die anteilige Verlagerung von Büroarbeitsplätzen in private Wohnungen vermischt dabei die Verantwortlichkeiten für die Bedingungen am Arbeitsplatz.

Der Beitrag erklärt Zusammenhänge zwischen Gebäude, Gebäudetechnik und den Auswirkungen auf die Innenraumbedingungen und erläutert dabei die veränderten Randbedingungen anhand von durchgeführten Projekten die Problemstellungen und Handlungsmöglichkeiten.

**Schlüsselwörter.** Raumklima, Gebäudeheizung, Gebäudekühlung, Lüftung, Nutzerverhalten

# Wechselwirkung Mensch und Gebäude im Kontext des Klimawandels: Hitze und Psychische Belastungen – eine Übersicht

Rania CHRISTOFOROU<sup>1</sup>, Marcel SCHWEIKER<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>*Universitätsklinikum Aachen, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Lehr- und Forschungsgebiet Healthy Living Spaces, Aachen*

<sup>2</sup>*Lehrstuhl für Healthy Living Spaces, Fakultät für Architektur, RWTH Aachen University, Aachen*

ORCID ID: Rania Christoforou [0000-0003-0176-0434](https://orcid.org/0000-0003-0176-0434) ORCID ID: Marcel Schweiker [0000-0003-3906-4688](https://orcid.org/0000-0003-3906-4688)

Studien, die sich mit den psychologischen Auswirkungen des Klimawandels befassen, haben sich auf den Verlust von Lebensraum und die damit verbundenen Ängste und Sorgen konzentriert. Besondere Aufmerksamkeit wurde den psychologischen Auswirkungen vergangener Hitzewellen, Überschwemmungen und anderer klimatischer Gefahren gewidmet, um die künftigen Auswirkungen des Klimawandels vorherzusagen. Die meisten Schlussfolgerungen beruhen jedoch auf Studien, die sich nur mit einer begrenzten Anzahl an Einflussgrößen und Folgen befassen, was zu unberechtigten Verallgemeinerungen führen kann. So werden beispielsweise negative Rückschlüsse auf die Auswirkungen erhöhter Temperaturen auf psychosoziale Aspekte nur aufgrund von Studien gezogen, die eine Zunahme von Aggressionen und Selbstmordgedanken unter heißen Bedingungen belegen. Dagegen besteht die dringende Notwendigkeit, die Angst vor schädlichen Auswirkungen hinter sich zu lassen und die tatsächlichen Auswirkungen dieser klimatischen Bedingungen auf die Physiologie und Psychologie der Menschen ganzheitlicher zu erforschen. Dabei sollten die Wechselwirkung zwischen der Widerstandsfähigkeit der baulichen Umwelt und der menschlichen Widerstandsfähigkeit sowie die angeborene Fähigkeit der Menschen, sich an bestimmte Situationen anzupassen, berücksichtigt werden. Frühere Studien deuten darauf hin, dass eine kontinuierliche Exposition gegenüber erhöhten Temperaturen den Menschen helfen können, sich an die Bedingungen anzupassen, und sogar positive physiologische und psychologische Auswirkungen haben können. In diesem Beitrag wird ein Überblick über das vorhandene Wissen über die Wechselwirkung zwischen Klimawandel und psychischer Gesundheit gegeben. So werden beispielsweise die Ergebnisse früherer Studien zum Vergleich von kühlen und warmen Bedingungen in Bezug auf Variablen erörtert, die eng mit der Psychopathologie verknüpft sind, wie Empathie und positiver Affekt. Dabei werden die erwarteten psychologischen Auswirkungen in gesunden Bevölkerungsgruppen kritisch betrachtet. Es wird vorgeschlagen, dass Psycholog\*innen und Mediziner\*innen aus der Arbeits- und Umweltmedizin eng mit Architekt\*innen und Ingenieur\*innen zusammenarbeiten, damit sie über die Fortschritte informiert sind, die auf den Schutz der Lebensräume und die Resilienz der Menschen abzielen, unser Verständnis der psychologischen und physiologischen Auswirkungen des Klimawandels zu verbessern und entsprechende präventive Maßnahmen zu ergreifen.

# Extremwetter und Arbeitsmedizin

Heinz FUCHSIG

Extremhitze, Hochwasser, Waldbrand und Co: was bedeutet das für die Arbeitsmedizin betroffener Firmen?

Ein Stromausfall in solchen Situationen verschärft die Situation zusätzlich. Es gilt, sich nicht nur in betrieblicher Hinsicht resilient zu machen.

Folgen werden aufgezeigt und mögliche Vorbereitungen und Methoden angeführt. Ein Austausch von best practice über eine Arbeitsgruppe von KLUG ([www.klimawandel-gesundheit.de](http://www.klimawandel-gesundheit.de)) soll weitergeführt und allen interessierten Arbeitsmediziner:innen zur Verfügung gestellt werden.

# Forum der AG Psychische Gesundheit

# Psychische Gesundheit und Gesundheitsdeterminanten von Studierenden: Längsschnittdaten aus dem Modellvorhaben Healthy Campus Mainz

Pavel DIETZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz*

## Einleitung

Aktuell sind deutschlandweit rund 2,9 Millionen Studierende an Hochschulen eingeschrieben. Aus arbeitsmedizinischer Sicht spielen Studierende ebenfalls eine zentrale Rolle, denn sie stellen die zukünftigen Fach- und Führungskräfte in Verwaltung, Medizin, Politik und Bildungswesen und somit äußerst relevante Multiplikatoren von Gesundheit und Prävention in der Arbeitswelt, dar. In diesem Beitrag werden Längsschnittdaten zur psychischen Gesundheit und Gesundheitsdeterminanten aus dem Projekt Healthy Campus Mainz (HCM) präsentiert, um auf deren Basis Empfehlungen zur Gesundheitsförderung von Studierenden abzuleiten.

## Methoden

Im Rahmen des Projekts HCM wurden drei Onlinebefragungen zur Studierendengesundheit jeweils in den Sommersemestern der Jahre 2019 (vor der Pandemie), 2020 und 2021 (während der Pandemie) durchgeführt. Unter anderem wurden Variablen der psychischen Gesundheit (depressive Symptome, PHQ-9, generalisierte Angst, GAD-2; Internetsucht, AICA-S) und verschiedene soziodemografische, studienspezifische und gesundheitspezifische Variablen, erhoben. Eine anonyme ID diente dazu, Teilnehmende mehrerer Messzeitpunkt einander zuzuordnen und somit Längsschnittanalysen zu ermöglichen.

## Ergebnisse (Auswahl)

Die Prävalenz von depressiven Symptomen, generalisierter Angst und Internetsucht nahm während der Pandemie signifikant zu. Lineare Regressionsanalysen zeigten zudem einen signifikanten positiven Zusammenhang zwischen den Variablen der psychischen Gesundheit, Einsamkeit und präpandemischem Stress. Mit Bezug auf die Nutzung von Online-Angeboten stieg der Konsum von Video- und Streamingportalen während der Pandemie am stärksten an.

## Diskussion

Die psychische Gesundheit von Studierenden hat sich während der Pandemie signifikant verschlechtert. Diese Erkenntnisse stimmen alarmierend, zumal neueste Studien postulieren, dass negative Gesundheitstrends, die sich während der Pandemie manifestiert haben, auch danach noch prävalent sind. Daher müssen Maßnahmen zur Förderung der Gesundheit, des Gesundheitsverhaltens und zur Stärkung von Ressourcen an den Universitäten strukturell verankert werden. Die akademische Lehre sollte hierbei eine Schlüsselfunktion in der strukturellen Verankerung einnehmen. An der Universität Mainz wird daher der sogenannte Health-Express, eine Maßnahme zur Implementierung von videobasierten Gesundheitsinhalten in die Lehre, durchgeführt und evaluiert.

**Schlüsselwörter.** Studierendengesundheit, Längsschnittstudie, Psychische Gesundheit

# Prokrastination und Gesundheitszustand: Die Rolle von Geschlechterunterschieden und der Wahrnehmung von Studienanforderungen bei Medizinstudierenden

Amanda VOSS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen*

ORCID ID: Amanda Voss [0000-0002-0116-343X](https://orcid.org/0000-0002-0116-343X)

**Einleitung:** Prokrastination ist eine häufige Herausforderung im Studium und wird mit erhöhtem Stress, emotionaler Belastung und gesundheitlichen Beeinträchtigungen in Verbindung gebracht. Insbesondere im medizinischen Studium, das durch hohe Anforderungen und Leistungsdruck geprägt ist, können Prokrastination und die Wahrnehmung von Studienanforderungen wichtige Einflussfaktoren darstellen. Dennoch gibt es bislang wenig Forschung, die die Zusammenhänge zwischen Prokrastination, Studienanforderungen und Gesundheitsoutcomes wie emotionaler Irritation und dem allgemeinen Gesundheitszustand umfassend untersucht.

**Methoden:** In einer Querschnittsstudie wurden über einen Online-Fragebogen 449 Medizinstudierende, überwiegend im 10. Fachsemester (66 %) und mit einem Frauenanteil von 66 %, befragt. Neben weiteren Variablen wurden Prokrastination (State-Prokrastination, Angst/Unsicherheit, Abneigung), Studienanforderungen (Wissenschaftsmodus, Studierenerwartungen & Anwendungsbezug, Lernaktivität, Leistungsdruck & Misserfolg, Studienorganisation, Kontakt & Kooperation), emotionale Irritation, allgemeiner Gesundheitszustand und Selbstwirksamkeit erhoben. Die Analysen umfassten deskriptive Statistiken, t-Tests, Korrelationen und multiple Regressionsanalysen.

**Ergebnisse:** Alle drei Dimensionen der Prokrastination korrelierten signifikant mit emotionaler Irritation ( $r$  zwischen 0.23 und 0.45). Frauen zeigten höhere Werte bei Angst/Unsicherheit ( $t = -4,94$ ;  $p < 0.01$ ) und emotionaler Irritation ( $t = -2,30$ ;  $p = 0.01$ ). In den Regressionsanalysen waren Abneigung ( $\beta = 0.23$ ;  $p = 0.02$ ), Angst/Unsicherheit ( $\beta = 0.27$ ;  $p = 0.05$ ) und Kontakt & Kooperation ( $\beta = -0.15$ ;  $p = 0.02$ ) die stärksten Prädiktoren für emotionale Irritation. Der Gesundheitszustand hing mit Selbstwirksamkeit ( $\beta = -0.21$ ;  $p < 0.02$ ), Abneigung ( $\beta = -0.24$ ;  $p = 0.02$ ), Studierenerwartungen & Anwendungsbezug ( $\beta = 0.18$ ;  $p = 0.03$ ) sowie Lernaktivität ( $\beta = -0.22$ ;  $p = 0.03$ ) zusammen.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Prokrastination beeinflusst die Wahrnehmung von Studienanforderungen und hat deutliche Auswirkungen auf emotionale Irritation und Gesundheit, insbesondere bei weiblichen Medizinstudierenden. Geschlechtersensible Maßnahmen zur Stärkung der Selbstwirksamkeit sowie gezielte Interventionen zur Förderung effektiver Lernstrategien könnten dazu beitragen, die negativen Effekte von Prokrastination verringern und die Bewältigung der Studienanforderungen zu verbessern.

**Schlüsselwörter.** Prokrastination, Medizinstudierende, Irritation, Studienanforderungen, Geschlechterunterschiede

# „Fit zur ÄZP“: Workshop von Medizinstudierenden für Studierende

Lena FRYE<sup>1</sup>, Luis Phillip BREHMER<sup>1</sup>, Thomas MUTH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

**Einleitung:** Medizinstudierende zeigen international eine schlechtere psychische Gesundheit als Gleichaltrige. Bei den Problemen ist vor allem die Ärztliche Zwischenprüfung („Physikum“) ein zentrales Thema. Um Studierende, die vor der ÄZP stehen, zu begleiten und ihnen konkrete Bewältigungsstrategien an die Hand zu geben, wurde von engagierten Studierenden das Projekt „Fit zur ÄZP“ entwickelt und im Sommersemester 2024 pilotiert.

**Methoden:** Der Workshop "Fit zur ÄZP" umfasst 4 Module. Die Studierenden lernen in Gruppen bis max. 10 Teilnehmende und werden dabei kontinuierlich von Peer-Tutor:innen (4.-6. Studienjahr) begleitet. Bisher haben 40 Studierende in 4 Gruppen teilgenommen. Im Fokus des Workshops sollten die Möglichkeit des Austauschs zwischen den Teilnehmenden und mit den Peer-Tutor:innen stehen. Außerdem wurden Informationen über verfügbare Lernmaterialien, den Ablauf der Prüfungen u.ä. vermittelt. Das übergeordnete Lernziel des Workshops besteht in der Entwicklung und Anwendung von konkreten Handlungsansätzen für die eigene Vorbereitung auf die ÄZP. Am Ende jedes Moduls haben die Teilnehmenden an einer Evaluation teilgenommen. Die Fragen in den Evaluationen basierten auf einer 5-stufigen Antwortskala, bei der die bestmögliche Antwort „sehr sinnvoll“ bzw. „sehr hilfreich“ lautete.

**Ergebnisse:** Alle Teilnehmer:innen haben den gesamten Workshop absolviert und an den Evaluationen teilgenommen. Die Möglichkeit zum Austausch unter den Teilnehmenden und mit den Peer-Tutor:innen bewerteten im Durchschnitt aller Module 90% als „sehr sinnvoll“. Die Umsetzung des Lernziels „Erarbeiten von konkreten Handlungsansätzen“ wurde von 80% als „sehr hilfreich“ bewertet. Die allgemeine Zufriedenheit mit dem Angebot „Fit zur ÄZP“ wurde von 91% mit der bestmöglichen Antwort angegeben. Die Teilnehmenden wurden außerdem gefragt, mit welcher Wahrscheinlichkeit sie das Angebot weiterempfehlen würden. Auf einer Skala von 1 („sehr unwahrscheinlich“) bis 10 („sehr wahrscheinlich“) wählten 91% die Antwortmöglichkeit „10“.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Das Angebot „Fit zur ÄZP“ wird von den Studierenden als äußerst hilfreiche Unterstützung wahrgenommen. Die studentische Perspektive auf die Prüfung scheint dabei von zentraler Bedeutung. Von Studierenden entwickelte und durchgeführte Angebote (Peer-to-peer-Kommunikation) versprechen eine besondere Qualität bei den präventiven Bemühungen um die psychische Gesundheit von Medizinstudierenden. Die Effekte des Workshops auf den Verlauf der Prüfungen werden in einer nachfolgenden Erhebung geprüft.

**Schlüsselwörter.** Psychische Gesundheit, Studium

# MediPeer – Eine studentische Initiative zur Verbesserung der mentalen Gesundheit von Medizinstudierenden an der HHU

Luis Phillip BREHMER<sup>1</sup>, Lena FRYE<sup>1</sup>, Thomas MUTH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Centre for Health and Society, Medizinische Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf*

**Einleitung:** Medizinstudierende weisen eine schlechtere psychische Gesundheit als Gleichaltrige auf. Weltweit zeigen Studien erhöhte Prävalenzen für Störungen wie Depressivität, Ängstlichkeit und Suizidalität. Obwohl dies bekannt ist, gibt es nur vereinzelt verhältnis- und verhaltenspräventive Initiativen an den Hochschulen. Gleichzeitig ist die Hemmschwelle zur Inanspruchnahme von Unterstützung hoch. Die angebotenen allgemeinen Beratungen sind oft nicht auf die besonderen Bedarfe Medizinstudierender zugeschnitten, und das Aufsuchen von Hilfe wird häufig als stigmatisierend empfunden. Es fehlen niedrigschwellige Anlaufstellen im universitären Umfeld, um primär- und sekundärpräventiv psychischen Fehlbeanspruchungen vorzubeugen. Insbesondere Medizinstudierende selbst kennen die spezifischen Probleme ihrer Kommiliton\*innen, sodass Unterstützung von Studierenden für Studierende besonders vielversprechend erscheint.

**Ergebnisse:** 2023 wurde MediPeer von Studierenden u.a. als studentisches Beratungsangebot bei der Bewältigung psychomentaler Belastungen im Medizinstudium gegründet. Seitdem werden wöchentlich eine offene Sprechstunde sowie flexible online-Termine angeboten. Das Angebot stößt auf rege Nachfrage und es entstehen vertrauensvolle Kontakte. Die Nachfrage geht vor allem von Studierenden im vorklinischen Studienabschnitt aus. Häufige Anliegen in den Sprechstunden sind nicht-bestandene Prüfungen, mangelnde soziale Integration und der generelle Leistungsdruck im Medizinstudium. Auf einer Instagramseite werden psychoedukative Inhalte gepostet, um Themen rund um die psychomentale Gesundheit zu entstigmatisieren. Das Projekt blickt auf eine erfolgreiche zweijährige Laufzeit zurück, aus der sich wichtige Konsequenzen für weitere Initiativen ableiten lassen.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Die Datenlage zur psychischen Gesundheit Medizinstudierender ist eindeutig - Anzeichen für Fehl-Beanspruchungen zeigen sich in vielen Studien. Präventions-Angebote sind oft unspezifisch und verfehlen die besonderen Belastungen und Anforderungen der Zielgruppe. Ein Peer-Ansatz mit geschulten studentischen Berater\*innen kann diese Lücke schließen und wirksame Prävention im Bereich der mentalen Gesundheit leisten. Es zeigt sich, dass fachspezifische Unterstützungs- und Präventionsansätze ein großes Potential bieten. Zusätzlich müssen darauf aufbauend nachhaltige Strukturen zur aktiven Beteiligung Studierender an der Gestaltung der Studienbedingungen geschaffen werden.

**Schlüsselwörter.** Psychische Gesundheit, Studium, Prävention

# Lernen für die Uni – Leiden fürs Leben?

## Longitudinale Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Stress während des Studiums und Depression zehn Jahre später

Tobias WEINMANN<sup>1</sup>, Razan WIBOWO<sup>1</sup>, Felix FORSTER<sup>1</sup>, Jessica GERLICH<sup>1</sup>, Laura WENGENROTH<sup>1</sup>, Gudrun WEINMAYR<sup>2</sup>, Jon GENUNEIT<sup>2, 3</sup>, Dennis NOWAK<sup>1</sup>, Christian VOGELBERG<sup>4</sup>, Katja RADON<sup>1</sup>, Britta HERBIG<sup>1</sup>

<sup>1</sup>LMU Klinikum, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, München

<sup>2</sup>Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, Universität Ulm, Ulm

<sup>3</sup>Pädiatrische Epidemiologie, Medizinische Universität, Universität Leipzig, Leipzig

<sup>4</sup>Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Dresden

**Hintergrund:** Zahlreiche Studien deuten auf ein hohes Maß an psychosozialer Belastung und Beanspruchung unter Studierenden hin. Während es deutliche Hinweise dafür gibt, dass chronischer Stress mit der psychischen Gesundheit während des Studiums zusammenhängt, sind die langfristigen Auswirkungen von Stress während des Studiums auf die psychische Gesundheit der Betroffenen weniger gut erforscht. Unser Ziel war es daher, den Zusammenhang zwischen Stress während des Studiums und Depression im späteren Leben zu untersuchen.

**Methoden:** Analysiert wurden Daten aus zwei Wellen der „Studie in Ost- und Westdeutschland zu beruflichen Allergierisiken (SOLAR)“. Mittels Skalen des Trierer Inventars für chronischen Stress und des Gesundheitsfragebogens für Patienten-2 (PHQ-2) berichteten die Teilnehmer\*innen über chronischen Stress während des Studiums (Erhebungszeitraum: 2007–2009, Alter: 19–24 Jahre, Zeitpunkt T1) und depressive Symptome zehn Jahre später (2017–2018, 29–34 Jahre, T2). Der Zusammenhang zwischen Stress im Studium (T1) und späteren depressiven Symptomen (T2) wurde mittels linearer Regressionsmodelle berechnet.

**Ergebnisse:** Die Proband\*innen (N=548, 59% weiblich) berichteten ein eher geringes bis mäßiges Maß an Stress und Depression (PHQ-2-Mittelwert: 1,14 (Range: 0–6)). Dennoch zeigten sich Hinweise auf einen linearen Zusammenhang zwischen Stress (Überlastung) zu T1 und Depression zu T2, wobei ein Anstieg des Mittelwerts für Überlastung um einen Punkt mit einem Anstieg des Summenwerts für Depression um etwa einen Viertelpunkt assoziiert war (Regressionskoeffizient (B) = 0,270; 95 %-Konfidenzintervall (KI) = 0,131 bis 0,409; standardisierter Regressionskoeffizient ( $\beta$ ) = 0,170). Stress (Bewährung) während T2 war ebenfalls mit Depression zu T2 assoziiert (B = 0,176; 95 %-KI = 0,052 bis 0,300;  $\beta$  = 0,122). Es gab keine Hinweise darauf, dass Bewährungsstress an T2 den Zusammenhang zwischen Überlastung (T1) und Depression zu T2 moderiert (B = 0,020; 95 %-KI = -0,136 bis 0,175;  $\beta$  = 0,038).

**Diskussion:** Unsere Analysen liefern Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen chronischem Stress während des Studiums und der psychischen Gesundheit im späteren Leben. Trotz einiger methodischer Limitationen und der Notwendigkeit einer Bestätigung durch weitere longitudinale Studien unterstreichen unsere Ergebnisse die Notwendigkeit wirkungsvoller und nachhaltiger Präventionsmaßnahmen gegen Stress bei Studierenden.

**Schlüsselwörter.** Studierendengesundheit, Depression, Stress, Längsschnittstudie

Arbeitsmedizinisches Kolloquium der DGUV:  
Stäube am Arbeitsplatz

# Stäube am Arbeitsplatz

Markus MATTENKLOTT<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Sankt Augustin*

Belastungen durch Stäube am Arbeitsplatz stellen auch heute noch in vielen Arbeitsbereichen eine Herausforderung dar. Das betrifft sowohl die Expositionen gegenüber alveolengängigem und einatembarem Staub generell, als auch die Exposition gegenüber spezifischen Inhaltsstoffen. Neben einigen elementaren Grundlagen und der Erfassung von Stäuben mit personengetragenen und stationären Probennahmesystemen wird auch die Bestimmung von Staubkonzentrationen und die bestimmter Stoffe kurz umrissen. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf die Nachweisgrenzen der Verfahren und damit verbunden den Möglichkeiten der Kontrolle der Einhaltung von Grenzwerten. Die Einführung der Berufskrankheit COPD durch Quarz zeigt beispielhaft die Notwendigkeit einer breit angelegten Erfassung und Dokumentation von Expositionen in unterschiedlichsten Branchen und Arbeitsbereichen.

Aktuelle Aspekte sind unter anderem die Diskussion um die Abscheidefunktion der einatembaren Staubfraktion auf ISO-Ebene, die Absenkung des Grenzwertes für synthetische amorphe Kieselsäuren und der Vorschlag der MAK-Kommission für neue Grenzwerte für lösliche und schwerlösliche Aluminiumverbindungen.

Einen besonderen Bereich der Stäube stellen lungengängige Fasern, sog. WHO-Fasern dar. Neben Asbest treten seit Jahren spezifische anorganische Fasern in den Vordergrund, z.B. Carbonfasern, Mikroglasfasern, Textilglasfasern und Whisker. Da nur wenige konkrete Grenzwerte und Einstufungen für die in der Praxis eingesetzten anorganischen Fasern bestehen, wird von den Unfallversicherungsträgern ein mit der BAuA abgestimmtes Bewertungskonzept angewendet.

Aufgrund der Änderung der EU-Richtlinie zum Schutz der Arbeitnehmer vor Gefahren durch Asbest in 2023 steht die Asbestanalytik auf dem Prüfstand. Neben der Absenkung der Grenzwerte ist auch die Diskussion um die „dünnen“ Asbestfasern, also solche mit Durchmesser unter 200 nm, zu führen. Hier überschneiden sich die Bereiche der lungengängigen Fasern mit den bisher separat betrachteten Nanofasern, z.B. Carbon Nanotubes. Die Kontrolle der Einhaltung von niedrigen Grenzwerten wird zukünftig nur noch mit der Unterstützung durch teilautomatisierte Auswertung unter Einsatz von KI möglich sein. Ein Forschungsprojekt der BAuA zeigt hier vielversprechende Perspektiven auf.

**Schlüsselwörter.** Arbeitsplatz, Stäube, Grenzwerte, Fasern

# Advanced Materials - droht ein neues Asbest?

Rolf PACKROFF<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*BAuA - Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Fachbereich 4 "Gefahrstoffe und Biostoffe", Dortmund*

2007 rückte mit dem Bericht "Arbeiten in der Zukunft – Strukturen und Trends der Industriearbeit" des Büros für Technikfolgenabschätzung im Deutschen Bundestag das Thema "Nanomaterialien" in das Blickfeld des Arbeitsschutzes. Dies war auch der Startpunkt einer Reihe von Forschungsvorhaben, die sich mit den Gesundheitsrisiken der neuen Materialklasse auseinandersetzten und zu der Erkenntnis gelangten, dass mit "nano" keine bislang unbekanntes Gefährdungen verbunden sind. Vielmehr zeigte sich, dass die bekannten Gesundheitsrisiken von partikelförmigen Gefahrstoffen, die seit 2005 auch explizit in der Gefahrstoffverordnung geregelt sind, in neuem Gewand an den Arbeitsplätzen auftreten können. Für die Gefährdung ist primär nicht die chemische Zusammensetzung, sondern die Morphologie freigesetzter Partikel und deren biologische Beständigkeit im Körper maßgeblich. Neben granulären Partikeln in Form alveolengängiger Fein- und Ultrafeinstäuben sind für den Arbeitsschutz vor allem kritische Faserstäube von besonderer Besorgnis. Der faserförmige Naturstoff Asbest, seit 1993 in Deutschland und seit 2005 in der gesamten EU verboten, verursacht bis heute den größten Anteil der durch Gefahrstoffe bedingten Berufserkrankungen. Dies macht mehr als 30 Jahre nach dem Verbot sogar eine Nachjustierung in der Gefahrstoffverordnung erforderlich.

Die Entwicklung neuer "advanced materials" wird derzeit in der EU intensiv gefördert. Dabei sind im Zuge des Klimaschutzes vor allem Fasermaterialien im Aufwind, z. B. für Energiespeicher und energiesparende Leichtbaukonstruktionen. Hinzu kommen Anforderungen an Reparierbarkeit und stofflichem Recycling im Rahmen einer zukünftigen Kreislaufwirtschaft. Die EU-Liste der legal eingestuft Stoffe und die deutsche TRGS 905 kennen inzwischen eine ganze Reihe krebserzeugender Fasermaterialien und -stäube. Jüngstes Beispiel sind mehrwandige, über 30 nm dicke Kohlenstoffnanoröhrchen. Auch einige Typen von Carbonfasern können bei der Bearbeitung kritische Faserstäube freisetzen. Deshalb ist es für den Schutz der arbeitenden Menschen entscheidend, die Freisetzung kritischer Faserstäube schon bei der Entwicklung von Innovationen zu erkennen und durch anwendungssicheres Design zu vermeiden. Damit sich das Asbestdesaster nicht in neuem Gewand wiederholt strebt die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin eine umfassende Regulierung kritischer Fasermaterialien in der EU-Chemikalienverordnung REACH an.

**Schlüsselwörter.** Partikel, Gefahrstoff, Fasern,

# Effektive Maßnahmen zum Schutz vor Stäuben für die Praxis

Norbert KLUGER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>BG BAU - Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft, Wuppertal

Eine der Schattenseite vieler beruflicher Tätigkeiten - insbesondere in der Bauwirtschaft - ist die oft übliche hohe Staubbelastung. Aber Staub ist nicht nur lästig, sondern auch gesundheitsschädlich. Daher wurden die Regelungen zum Allgemeinen Staubgrenzwert (A- und E-Staub) wie auch für Quarzstaub in der Vergangenheit mehrfach deutlich verschärft. Die Einhaltung dieser Grenzwerte ohne wirksame technische und organisatorische Schutzmaßnahmen ist nach aktuellem Wissenstand nicht möglich.

Das Gute ist aber auch, dass es bereits heute für viele Tätigkeiten technische Lösungen oder Verfahren gibt, mit deren Hilfe sich die Staubbelastungen wirksam vermindern lassen. Leider sind diese guten Praxislösungen viel zu wenig bekannt und werden bislang nur von wenigen Betrieben eingesetzt.

Bei den üblichen auf Baustellen durchzuführenden Tätigkeiten wie Bohren, Schleifen, Stemmen kann durch eine Basisausrüstung die Staubfreisetzung ganz erheblich reduziert werden. Diese Basisausrüstung an Techniken zur Staubminderung besteht aus den folgenden vier Komponenten:

- Bearbeitungsgeräte mit wirksamer Stauberfassung
- Bau-Entstauber, mind. Staubklasse M
- Luftreiniger
- Abschottungen bzw. Staubschutztüren

Ohne eine derartige Basisausrüstung lässt sich keine wirksame Minderung der Belastung durch Staub beim Bauen erreichen. Seit einigen Jahren fördert die BG BAU daher die Beschaffung staubarmer Techniken auch finanziell im Rahmen von Arbeitsschutzprämien. Der Katalog der geförderten staubmindernden Technologien wird ständig erweitert.

Um die Unternehmen auf die Möglichkeiten zur Staubvermeidung aufmerksam zu machen, wurden in Zusammenarbeit mit den Verbänden der Bauwirtschaft, Arbeitnehmervertretungen und der BG BAU zahlreiche Handlungshilfen und Branchenlösungen erarbeitet. Unter der Website [www.staub-war-gestern.de](http://www.staub-war-gestern.de) werden diese gewerke-spezifischen Handlungshilfen bereitgestellt.

**Schlüsselwörter.** Staub, Bauwirtschaft, Grenzwerte

Symposium: Künstliche Intelligenz für eine sichere  
und gesunde Arbeitswelt

# KI-assistierte Pflegetechnologien: Eine systematische Übersicht bestehender Reviews

Larissa SCHLICHT<sup>1</sup>, Johannes WENDSCHE<sup>1</sup>, Marlen MELZER<sup>2</sup>, Letizia TSCHETSCHKE, Ulrike RÖSLER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dresden*

<sup>2</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dresden*

ORCID ID: Larissa Schlicht [0000-0002-2170-386X](https://orcid.org/0000-0002-2170-386X) ORCID ID: Johannes Wendsche [0000-0003-4228-4016](https://orcid.org/0000-0003-4228-4016)

ORCID ID: Marlen Melzer [0000-0003-3478-5611](https://orcid.org/0000-0003-3478-5611) ORCID ID: Letizia Tschetsche [0009-0003-7458-474X](https://orcid.org/0009-0003-7458-474X)

ORCID ID: Ulrike Rösler [0009-0009-6159-861X](https://orcid.org/0009-0009-6159-861X)

**Einleitung:** Der Einsatz KI-assistierter Technologien in der Pflege, wie z.B. auf lernenden Algorithmen basierende Entscheidungshilfen für Pflegeprozesse oder Monitoringsysteme zur Gesundheitsüberwachung, verspricht eine Optimierung der Arbeitsanforderungen von Pflegenden und eine Verbesserung der Versorgungsqualität. Obwohl inzwischen zahlreiche Einzelstudien und Übersichtsarbeiten zu diesen Technologien veröffentlicht wurden, ist es aufgrund der Heterogenität der Studien, u.a. in Bezug auf die Forschungsziele und Zielgruppen, schwierig, die Auswirkungen auf pflegerische Tätigkeiten zu beurteilen. Der Vortrag stellt Motivation, Methodik und Ergebnisse einer systematischen Übersichtsarbeit (PROSPERO ID: CRD42023389751) vor, die das Ziel verfolgte, (i) veröffentlichte Reviews zu digitalen Pflegetechnologien zu identifizieren und hinsichtlich ihrer Ziele, sowie der Befunde zum Zusammenhang mit (ii) Veränderungen der Arbeitsanforderungen, Gesundheit und Arbeitssicherheit von Pflegenden und (iii) aus Pflegebedürftigen-Perspektive ethisch relevanten Faktoren zusammenzufassen. Der Schwerpunkt des Vortrags liegt auf einer Sonderauswertung zu KI-assistierten Technologien.

**Methoden:** Die Literatursuche erfolgte in acht Datenbanken, fünf zentralen Fachzeitschriften sowie den Referenzlisten der eingeschlossenen Reviews. Die methodische Qualität wurde anhand der AMSTAR 2-Checkliste bewertet.

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 59 Reviews in die Sonderauswertung zu KI-assistierten Pflegetechnologien einbezogen. Zu den häufig untersuchten Zielen zählen Auswirkungen auf ökonomische Aspekte, Nutzungserfahrungen sowie Auswirkungen auf die Sicherheit und Gesundheit von Pflegebedürftigen. Hinsichtlich des Zusammenhangs mit veränderten Arbeitsanforderungen zeigten sich überwiegend positive Effekte bezüglich der Ausführung von Pflegetätigkeiten, dem Informationsmanagement sowie auch Zeitersparnisse. Inkonsistente oder kritische Effekte wurden in Bezug auf Arbeitsintensität und Arbeitsabläufe festgestellt. Die Reviews berichteten überwiegend positive Auswirkungen auf die berufliche Kompetenz. Zur Sicherheit am Arbeitsplatz sowie psychischen/physischen Gesundheit der Pflegenden liegen nur wenige Übersichtsarbeiten vor, die allerdings auf eine ungünstige Wirkung verweisen. Bezüglich des Zusammenhangs mit ethisch relevanten Faktoren, wie Wohltun/Nichtschädigung und Respekt vor der Autonomie der Pflegebedürftigen, waren die Befunde überwiegend gemischt.

**Schlussfolgerung / Diskussion:** Auf Basis dieser Erkenntnisse werden im Vortrag mögliche Implikationen für die sozio-technische Gestaltung von Arbeitssystemen in der Pflege sowie zukünftige Forschungsbedarfe diskutiert.

**Schlüsselwörter.** Digitale Technologien, Ethik, Arbeitsschutz, Gesundheit, Pflegefachkräfte, systematische Literaturübersicht

# Potentiale Künstlicher Intelligenz zur Risikoanalyse im betrieblichen Arbeitsschutz

Martin WESTHOVEN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund*

Die schnellen Entwicklungen im Bereich künstlicher Intelligenz stellen nicht nur eine Herausforderung für die sicherheitsseitige Bewertung dar, sondern eröffnen gleichzeitig auch neue Möglichkeiten im Einsatz für den Arbeitsschutz selbst. Mit einem Fokus auf die Unterstützung der Gefährdungsbeurteilung wurde untersucht, welche Voraussetzungen sich aus der Anwendungsdomäne sowie aus den Eigenschaften der KI-Technologie ergeben. Aufgrund der Prävalenz von Textdaten in der Arbeitsschutzdomäne, wurden große Sprachmodelle zur Verarbeitung natürlicher Sprache in den Fokus genommen, welche im Rahmen einer Retrieval Augmented Generation mit textuellen Hintergrunddaten aus dem Arbeitsschutz angereichert werden. In einer abschließenden Expertenevaluation und damit verbundenen Feldtests werden Plausibilität und Praxistauglichkeit des Ansatzes getestet. In diesem Beitrag werden die ersten Ergebnisse aus Implementierung und Evaluation vorgestellt.

# Verbesserung der Expositionsquantifizierung durch Vorverarbeitung von Fluoreszenzbildern anhand von Convolutional Neural Networks

Deniz WEIßBRODT<sup>1</sup>, Michael ROITZSCH<sup>2</sup>, Urs SCHLÜTER<sup>1</sup>, Thea RADÜNTZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund*

<sup>2</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Gruppe 4.1 "Expositionsszenarien", Dortmund*

ORCID ID: Thea Radüntz [0000-0003-1882-2005](https://orcid.org/0000-0003-1882-2005)

## Motivation, Zielstellung und theoretischer Hintergrund

Die Bewertung der dermalen Exposition gegenüber Gefahrstoffen sowie die Entwicklung und Validierung von Modellen stellen ein wesentliches Forschungsfeld innerhalb des Arbeitsschutzes und der Chemikalienregulierung dar. Eine Herausforderung bildet jedoch die Datenquantität und -qualität, um solche Modelle zu entwickeln. Bisherige Expositionsstudien der dermalen Exposition gegenüber Chemikalien befassten sich mit Vergleichen von Messmethoden herkömmlicher Probenahmeverfahren (z.B. Gorman Ng et al. (2014)). Diese Methoden erfordern zeitaufwändige chemische Analysen. Eine vielversprechende Alternative stellt die KI-gestützte Bildanalyse dar, deren Ziel es ist, die Auswertung von Fluoreszenzaufnahmen zur Expositions-messung zu vereinfachen. In dieser Machbarkeitsstudie wurde untersucht, wie die Vorverarbeitung von Fluoreszenzbildern die Auswertung durch Convolutional Neural Networks (CNN) im Vergleich zu den unbearbeiteten Originalen verbessert.

## Experimentelle Methoden

Für die Studie wurde ein Teil des Datensatzes aus dem Projekt der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin "Systematische Untersuchung der dermalen Exposition gegenüber Gefahrstoffen am Arbeitsplatz (SysDEA)" verwendet. Der Teildatensatz enthält Bilder aus vier Standardtätigkeiten mit Chemikalien, die viermal von vier Probanden durchgeführt und Vorder- und Rückansicht der kontaminierten Person fotografiert wurden. Der Originaldatensatz besteht aus 256 Bildern und deren klassisch ermittelten Expositionswerten. Mithilfe von Bildverarbeitungsmethoden in Matlab konnten die Personen von ihrem Hintergrund segmentiert und die Fluoreszenzmuster extrahiert werden. Der original und bearbeitete Datensatz wurden benutzt, um zwei mehrschichtige CNN-Modelle in Python zu trainieren und ihre Modellgüte (Bestimmtheitsmaß  $R^2$ ) zu vergleichen.

## Ergebnisse und Diskussion

Der Originaldatensatz erzielte ein Bestimmtheitsmaß von  $R^2 = 0.28$ , wohingegen der vorverarbeitete Datensatz ein  $R^2 = 0.76$  hatte. Durch die Bildbearbeitung werden nur die notwendigen Muster für die Berechnung verwendet und dadurch zuverlässige Werte ermittelt. Es stellt sich die Frage, ob dies auch bei größeren Rechenkapazitäten oder aber auch bei größeren Datensätzen weiterhin gilt. Weitere Forschungsfragen betreffen die Generierung synthetischer Daten zur Modellverbesserung sowie die Analyse und Entwicklung für weitere Expositionssituationen.

# Vertrauenswürdige künstliche neuronale Netze für die Erkennung von faserförmigen Gefahrstoffen

Kerstin KÄMPF<sup>1</sup>, Torben PETERS<sup>1</sup>, John SCHUMANN<sup>1</sup>, Asmus MEYER-PLATH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Berlin*

ORCID ID: Asmus Meyer-Plath [0000-0001-9037-7706](https://orcid.org/0000-0001-9037-7706)

Lungengängige, biobeständige Fasern können tief in die Lunge eindringen, werden hier jedoch nicht vom körpereigenen Reinigungsmechanismus erfasst und verbleiben daher für lange Zeit im Körper. Dies kann zu Entzündungen und Krebserkrankungen führen. Damit faserstaubassoziierte Berufserkrankungen vermieden werden, muss die Exposition gegenüber luftgetragenen Fasern am Arbeitsplatz minimiert werden.

Die Bestimmung der Anzahlkonzentration luftgetragener anorganischer Fasern am Arbeitsplatz erfordert die Erkennung von auf einem Filter gesammelten Fasern im Rasterelektronenmikroskop (REM) und ihre Identifizierung mittels Energiedispersiver Röntgenspektroskopie (EDX). Die Nachweisgrenze des Verfahrens liegt unter Standardauswertebedingungen bei 15.000 Fasern pro m<sup>3</sup> (DGUV-Information 213-546). Niedrigere Konzentrationsgrenzen erfordern eine angepasste Probenahme und/oder größere ausgewertete Filterflächen. Der damit verbundene Analyseaufwand kann durch teilautomatisierte Filterauswertung vermindert werden.

An der BAuA wurde eine Software für eine hochgradig automatisierte Erkennung und Identifizierung von lungengängigen Fasern auf Filterproben aus Expositionsmessungen entwickelt. Sie kombiniert eine Mikroskopsteuerung mit einer automatisierten Fasererkennung und -vermessung, die zur Bildanalyse künstliche neuronale Netze nutzt. Die stoffliche Identität von Fasern kritischer Geometrie wird automatisiert auf Basis von EDX-Daten bestimmt. Abmessungen und Klassierungen sämtlicher erkannter Fasern werden detailliert dokumentiert. Auf diese Weise wird die Zeit, die Experten für die direkte Interaktion mit dem Mikroskop aufwenden müssen, deutlich reduziert. Die Einhaltung zukünftig weiter abgesenkter Grenzwerte für Fasern am Arbeitsplatz wird durch unsere Software mit geringerem Aufwand überprüfbar.

Aktuelle Arbeiten fokussieren darauf, die Vertrauenswürdigkeit der Softwarelösung zu überprüfen und weiter zu optimieren. Indem sie zukünftig allgemein verfügbar gemacht wird, soll die Vergleichbarkeit, Ergebnisdokumentation und Qualitätssicherung von Faseranalysen gesteigert und so ein Beitrag für eine sichere und gesunde Arbeitswelt geleistet werden.

**Schlüsselwörter.** Biobeständige Fasern, Arbeitsplatzmessung, Künstliche Intelligenz

# KI im Kontext arbeitsmedizinischer Forschung – ein neues Forschungsfeld

Susanne VÖLTER-MAHLKNECHT<sup>1</sup>, Carolin WIENRICH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Arbeits-, Sozial- und Präventivmedizin, Göttingen*

<sup>2</sup>*Julius-Maximilians Universität Würzburg, Würzburg*

## Hintergrund

Die Integration von künstlicher Intelligenz (KI) in die arbeitsmedizinische Forschung ergänzt bisher verwendete Methoden und ermöglicht es, größere Datenmengen effizient zu analysieren, neue Korrelationen zu erkennen und Expert:innen in der Praxis unterstützen.

## Zielsetzung

Mit dem Ziel, KI praxisbezogen in die Arbeitsmedizin zu integrieren, werden im Kontext verschiedener Forschungsprojekte lernende Systeme und Algorithmen entwickelt.

## Methodik

Im Kontext des Projekts BGMvital wurde ein lernendes System entwickelt, welches unter anderem einen Fokus auf Gesundheitskompetenz in der Arbeitswelt legt. Dieses Konzept wird nun im Zuge des Projekts BAKI (Betriebsärztliches Handeln: Zukunftsorientiert, interdisziplinär und evidenzbasiert mit KI)-Projektes erweitert und von den Projektpartnern der Universität Würzburg ein neues System entwickelt, welches Ressourcen- und Gefährdungsprofile von Beschäftigten in „virtuellen Arbeitssettings“ erkennt. Das System wird dabei auch basierend auf den Ergebnissen von BGMVital und anderen Forschungsprojekten des Institutes entwickelt. Gleichzeitig wird anhand einer Vorstudie ein Prototyp entwickelt, welcher sicherstellen soll, dass ein geeigneter Algorithmus gefunden wird, welcher mit Daten aus einer nicht-relationalen (noSQL) Datenbank arbeiten kann. Das volle Modell wird später mit einer größeren Stichprobe spezifiziert, um möglichst akkurate Ergebnisse zu erzeugen. Anschließend soll der Einsatz dieses Systems noch mit VR/AR-Anwendungen ergänzt werden, um eine bessere Versorgung für Personen zu gewährleisten, welche mit traditionellen betriebsärztlichen Maßnahmen oft nicht erreicht werden können.

## Ergebnisse

Im Zuge des Projektes BGMvital wurde ein lernendes System entwickelt, das nicht nur vollständig automatisiert ein Echtzeit-Feedback für Benutzer:innen liefert, sondern die internen Datenbanken entsprechend anpasst. Basierend auf der Entwicklung dieses Modells wird im Zuge des BAKI-Projektes ein weiteres System entwickelt, welches sich gerade in der Prototypen-Phase befindet.

## Schlussfolgerung/Ausblick

Durch die Integration von KI-Methoden in die arbeitsmedizinische Forschung ergeben sich neue Möglichkeiten, wodurch individuelle Risikofaktoren genauer identifiziert und passgenauere arbeitsmedizinische Maßnahmen entwickelt werden können. Automatisierte Prozess- und Auswertungsschritte verkürzen zudem die Analyseintervalle, sodass gesundheitsförderliche oder -schädigende Trends früher erkannt werden können.

Symposium: Arbeiten mit Krankheiten / Working  
with Poor Health

# Interface Between Medical Rehabilitation and the Workplace: Significant Impact of Organizational Health Culture, Limited Impact of Occupational Health Physicians

Hans Martin HASSELHORN<sup>1</sup>, Jean-Baptist DU PREL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Bergische Universität Wuppertal, Fachgebiet Arbeitswissenschaft, Wuppertal*

ORCID ID: Hans Martin Hasselhorn [0000-0002-0317-6218](https://orcid.org/0000-0002-0317-6218)

## Background

A well-planned and supported workplace reintegration following a medical rehabilitation (mR) increases the likelihood of sustained employability. This presentation examines the sociodemographic and workplace factors associated with the utilization of, subsequent workplace reintegration, and rehabilitation needs among older employees.

## Methods

Since 2011, the lidA study ([www.lida-studie.de](http://www.lida-studie.de)) has followed older employees in Germany through their transition from work to retirement. Participants, born in 1959, 1965, or 1971, are interviewed every three to four years about work, employment, private life, health, and their expectations regarding retirement. The analyses presented in this paper focus on data from 7,517 employed participants interviewed at wave 4 (2022/23).

## Results

Utilization of mR: 17% had used mR in the past four years. Recommendations for mR came from general practitioners (42%), self-initiative (24%), pension insurance (10%), health insurers (5%), and occupational health physicians (OHP, 1%).

Workplace modifications post-mR: 23% (284 of 1,238) reported modifications at work after rehabilitation. In multivariate models, only organizational health culture was predictive (\*\*). In companies with high health culture, 25% reported modifications, compared to 16% in companies with low health culture. The presence of an OHP had no impact.

Rehabilitation needs and intentions: 46% (3,409 of 7,474) expressed a desire to apply for rehabilitation. It was more common among employees in workplaces with poor health culture (59% vs. 42%), women, individuals with poor health, lower education levels (\*\*\*), lower incomes (\*\*), and where an OHP was present (\*, 47% vs. 45%).

## Discussion

The proportion of individuals reporting workplace modifications after mR is low. Sociodemographic factors and health status predicted rehabilitation needs and intentions as expected. However, two findings stood out:

- Positive Organizational health culture: Perceived positive organizational health culture significantly promoted workplace measures after mR and reduced rehabilitation needs. This influential factor deserves greater attention in both practice and research.
- Limited Role of OHPs: The presence of OHPs had minimal influence on the outcomes studied. This is surprising, given that reintegration is a core task outlined in occupational health and safety legislation. Further research is needed to explore how the potential of OHPs can be better utilized.

# Sustainable RTW with common mental disorders: Is sustainable return to work more than returning and staying at work?

Alexandra SIKORA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin*

ORCID ID: Alexandra Sikora [0000-0002-8670-7474](https://orcid.org/0000-0002-8670-7474)

## Background

Promoting a sustainable return to work (RTW) and work participation for employees after a long-term sickness absence due to common mental disorders (CMDs) is a crucial challenge. Previous studies on RTW trajectories with CMDs have found a great heterogeneity and variety in shapes of possible RTW trajectories, but have only rarely considered work-related aspects in the RTW process. The present study aims to examine 30-month work participation trajectories and associated individual, group, leader, and organisational resources of employees on sickness absence due to CMDs in Germany.

## Methods

Between 2016 and 2020, we conducted a prospective cohort study with N=259 participants, who were on sickness absence due to CMDs, and followed them for 30 months with quantitative telephone surveys after 6, 12, and 18 months, and an additional online survey after 30 months. We defined work participation as the proportion of weeks being present at work between two measurement points (self-reported). We estimated 30-month work participation trajectories with Latent Class Growth Analysis (LCGA), and described the trajectories according to individual, group, leader, and organisational resources.

## Results

We identified four trajectory classes: Class 1 ‘low-increasing’ (19.6%) with a slow but constantly increasing work participation over time, and finally reaching nearly 60% of work participation; Class 2 ‘persistently high’ (30.3%) with a persistently high work participation of over 80% after RTW until 30 months; Class 3 ‘persistently very high’ (34.7%) with the highest work participation throughout follow-up and reaching nearly 100% work participation after RTW; and Class 4 ‘decreasing’ (15.4%) with an increasing work participation until 12 months, reaching of about 90% work participation, but then decreasing below 60% work participation until 30 months. On a preliminary basis, participants with persistent high work participation (Classes 2 and 3, 65.0%) reported more individual, group, leader, and organisational resources throughout the study period.

## Conclusion

Beyond returning and staying at work, employees with the highest work participation over time reported also the most resources throughout the study period. Therefore, those employees with less resources (about one third of the employees with a low-increasing or a decreasing work participation) should be given more care and attention in their complete RTW process from treatment to the workplace.

# iBEM - Initiative Occupational Integration Management - The central Role of the Occupational Health Physician

Hanns WILDGANS

As the duration of an illness or its treatment increases, the chances of successful reintegration often dwindle. Patients are rarely able to categorise all the information and therapy options correctly and lose hope of recovery and reintegration into working life the longer they are unable to work. What is needed here is a guide who, at an early stage and consistently, orients the therapy goals to the challenges of the current and future workplace in addition to the individual opportunities and possibilities.

Occupational health physicians can provide specialist support in the event of acute illnesses, advise on treatment alternatives if required, help with the selection of rehabilitation facilities, obtain information on the performance profile at the workplace for the rehabilitation clinic, assist with reintegration into the workplace, ensure sustainable rehabilitation success in the workplace by balancing stress and strain and, if necessary, also provide socio-medical support. On the basis of a company agreement, a model project is explained that focuses on employee retention in view of the existing shortage of skilled labour and changing demographics: Using the existing socio-medical possibilities, preventive health care and health care as well as the possibilities of gradual reintegration and company integration management are bundled in the hands of the occupational health physician, who confidentially reviews the illness data and, after converting it into positive performance profiles, provides the rehabilitation facility, employer and social service providers with the data required to fulfil their tasks. This optimised BEM-model has enabled employees who have been sick for a long time to return to work more quickly.

This makes it easier to plan for long-term illnesses and reduces the costs for additional staff and their training. The measure has a positive impact on employee satisfaction and identification with the company, but also gives the company many opportunities to access the necessary funds and measures from the social benefit institutions and insurances in time as part of the occupational rehabilitation.

**Schlüsselwörter.** Occupational Integration Management, Occupational health physicians, Rehabilitation, Reintegration

# Improving preventive tasks for Occupational Health Physicians in the Netherlands

Frederieke SCHAAFSMA<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>*Amsterdam UMC, Amsterdam*

## Background

To decrease the number of workers with work-related mental health complaints more emphasis needs to be put on the importance of prevention within occupational health care. However, in the Netherlands occupational physicians (OPs) spend most of their working time on sickness absence guidance instead of on their preventive tasks.

To support OPs in their preventive role, we developed a peer coaching intervention to create a collaborative learning environment that encourages interaction, sharing experiences and feedback, and the development of an individual action plan with regards to the execution of preventive tasks.

## Objective

We evaluated the effects of the process of implementation of this intervention in daily practice. Specifically, the evaluation seeks to: (1) describe the reach and uptake of the intervention; (2) determine the extent to which the intervention was implemented as intended; (3) provide insights into experiences of OPs, and (4) identify factors influencing the implementation.

## Methods

We used a mixed-methods approach to assess seven main process indicators: acceptability, adoption, appropriateness, feasibility, fidelity, penetration and sustainability. Data were collected between March and June 2024 by means of an online questionnaire and semi-structured interviews with group coordinators and OPs.

## Results

We received 98 out of 115 participants questionnaires in return. 96% of the OPs successfully discussed barriers to the execution of preventive tasks, and 83% were able to formulate strategies for these barriers. Most participants managed to implement their formulated goals related to the execution of preventive tasks in practice. When they were unable to do so, time constraints and resistance from employers and occupational health services often played a role. OPs valued the program's structure, interaction with colleagues, and the increased awareness it generated.

## Discussion and conclusion

The peer coaching group program was well-implemented and positively evaluated by OPs. The program can be improved by allocating more time to it, for instance by integrating it into the educational curriculum, and by paying more attention to the specific working conditions of OPs, such as the different sectors in which they are employed.

## Autorenverzeichnis

SH Adam 25	S Aupers 48	L Belz 20, 134	TA Brefeld 54
K Afamefuna 17	L Auweiler 124	P Bentz 34	LP Brehmer 172, 173
F Al-Naami 48	G Awad 154	S Bergmann 62	J Brenner 53
M Alberti 32	C Backhaus 59, 133	K Berkhauer 13	A Brik 75
R Albertine 23	M Bader 37, 117	J Bertram 65, 112	B Brinkmann 121
R Alsaleh 118, 119, 120	A Balzer 3	T Beutel 126	F Brinkmann 101, 102
F Angerer 3	J Bardey 17	L Bieler 32	L Brown 18
P Angerer 86	T Barnekow 151	E Bierwirth 26	M Brozat 155
P Angerer 3, 11, 25, 27	R Bartsch 121	M Blaszkewicz 62	P Bröde 93
L Anhaeuser 40	J Bau 1, 86	L Bodewein 153	H Brückner 83
J Anselm-Weber 145	A Bauer 78	U Bolm-Audorff 78	T Brüning 21, 75, 76, 95, 99, 101, 102, 113, 116
J Apolinário-Hagen 1, 86	M Baumgärtner 12	D Borchart 68	B Bullock 18
J Apolinário-Hagen 84	J Bechtel 152	R Bormuth 23	K Burek 21
V Arling 4, 29, 30, 53, 55, 56	J Becker 126	G Borowitzki 99	J Burian 87
L Arnold 24	R Becker 112	L Boß 83	H Burr 52, 79
M Amone 40	T Behrens 21, 58, 76, 82, 95, 101, 102, 116	L Braun 2	G Buruck 44
J Augustin 78	K Belting 96	B Bredereck 31, 57	AM Buß 52

I Böckelmann <i>13, 128, 130, 131, 132, 148, 149, 154, 155</i>	T Dicks <i>81</i>	C Engel <i>6</i>	L Frye <i>172, 173</i>
J Bünger <i>101, 102</i>	M Diebig <i>25</i>	S Engelke <i>164</i>	H Fuchsig <i>169</i>
S Capellino <i>99</i>	E Diehl <i>81, 129, 138, 146</i>	TC Erren <i>5, 18, 142</i>	K Gabriel <i>141</i>
S Casjens <i>58, 75, 82</i>	P Dietz <i>23, 35, 129, 170</i>	R Erschens <i>25</i>	N Garthe <i>69</i>
R Christoforou <i>16, 45, 168</i>	P Dietz <i>81</i>	LC Escobar Pinzon <i>26</i>	K Gatzsche <i>32</i>
C Clarenbach <i>58, 82</i>	H Drexler <i>36, 67, 77, 121, 122, 123, 161</i>	A Esser <i>65</i>	C Gaum <i>31, 57</i>
M Claus <i>99</i>	S Driessen <i>153</i>	K Faller <i>117</i>	J Genuneit <i>174</i>
M Claus <i>109, 140</i>	A Ducki <i>83</i>	M Feigl <i>49</i>	J Gerding <i>40, 42</i>
I Conrad <i>32</i>	M Dulon <i>98</i>	J Felfe <i>83</i>	J Gerlich <i>174</i>
C Czibor <i>96</i>	M Düser <i>99</i>	N Fenske <i>94</i>	D Gerstner <i>12</i>
S Darius <i>13, 128, 148, 154, 165</i>	E Eckert <i>37</i>	S Ferguson <i>18</i>	M Gina <i>38, 39</i>
D Dechent <i>153</i>	F Eichhorn <i>75</i>	C Firle <i>100</i>	H Glaesmer <i>6</i>
P Deibert <i>145</i>	M Eichhorn <i>75</i>	N Fohn <i>112</i>	J Gleichenhagen <i>75, 113</i>
D Dengler <i>20, 134</i>	J Eilts <i>16, 45</i>	F Forster <i>174</i>	E Gnugesser <i>85</i>
Z Deptolla <i>87</i>	C Eisenhauer <i>96, 101, 102</i>	S Franck <i>89, 162</i>	K Golka <i>62</i>
RA Dhumal <i>101</i>	R Ellegast <i>31, 57, 58, 60, 78, 82</i>	E Fraune <i>66</i>	J Gottschalk <i>20</i>
C Dickob <i>24, 127</i>	T Emonds <i>153</i>	A Freier <i>44</i>	F Greiner <i>74, 107</i>

H Gretschmann <i>127</i>	E Hallier <i>122</i>	F Heinemann <i>149</i>	J Hiller <i>37</i>
S Griemsmann <i>58, 82</i>	M Hansmann <i>3, 27</i>	U Heinrich <i>26</i>	N Hinricher <i>59, 133</i>
D Groneberg <i>31, 57</i>	V Harth <i>21, 74, 104, 105, 106, 107, 111</i>	K Heinrichs <i>87</i>	J Hinrichs <i>41, 97</i>
S Groos <i>152</i>	V Harth <i>20, 115, 125, 134</i>	S Heinze <i>12, 14, 22</i>	A Hinz <i>6</i>
AK Grotenburg <i>4, 29</i>	B Hartmann <i>157</i>	MT Hellenkamp <i>23</i>	A Hirschmüller <i>103, 129</i>
R Groß <i>50</i>	C Hartung <i>150</i>	SM Helmer <i>87</i>	K Hochgatterer <i>108</i>
D Gräfrath <i>153</i>	A Hartwig <i>121, 122, 123</i>	M Heming <i>3, 11, 27</i>	A Hoffmann <i>101, 102</i>
A Gutermuth <i>84</i>	A Hasse <i>116</i>	JG Hengstler <i>62</i>	S Hofmann <i>25</i>
L Guthardt <i>1, 89, 162</i>	HM Hasselhorn <i>68, 183</i>	B Herbig <i>174</i>	F Holzgreve <i>31, 57</i>
JU Gödde <i>73</i>	M Hauck <i>24</i>	S Herman <i>5</i>	J Holzgräwe-Eichmann <i>104, 105, 111</i>
T Göen <i>36, 37, 67, 114, 123, 161</i>	M Hayn <i>145</i>	I Hermanns <i>60</i>	B Holzwarth <i>109, 140</i>
C Görres <i>52</i>	R Hebisch <i>67, 161</i>	R Herold <i>3, 27</i>	MA Horn <i>104, 105, 111</i>
RS Görtz <i>139</i>	J Hegewald <i>79</i>	R Herold <i>21, 104, 105, 111</i>	I Hosbach <i>58, 82</i>
F Gössler <i>138</i>	M Heide <i>50</i>	C Herr <i>12</i>	H Hoven <i>105, 111</i>
H Gündel <i>3, 25, 27</i>	J Heidrich <i>74, 107</i>	V Heumann <i>22</i>	H Hoven <i>104</i>
A Hahn <i>41, 97</i>	C Heim <i>31, 57</i>	AR Heutelbeck <i>164</i>	N Hund <i>121</i>
A Haller <i>26</i>	A Heinemann <i>42</i>	S Hildenbrand <i>165</i>	J Hurraß <i>92</i>

F Hussenoeder 32	T Jäger 37, 117	W Kern 145	M Koschig 32
J Huß 12	M Jöllenbeck 85	C Kersch 118, 119, 120	S Koth 108
N Häberle 9, 10	J Jünger 164	K Kersting 160	S Koval 128
J Härtel 73	IN Jürgensen 136	S Kespohl 96, 159	B Kowald 62
S Iff 19	A Kaifje-Pechmann 49, 114, 137, 139	KP Kienle 49	H Krabbe 90
M Ifferth 132	N Kaiser 75, 113	S Kilo 36	J Krabbe 65, 90, 101, 102, 153
AK Jakobs 33	D Kalinin 128	D Kirchniawy 31, 57	T Kraus 65, 66, 90, 112
M Janneck 83	L Kalon 83	T Kirsten 6	K Kraywinkel 76
N Jansen 141	B Kampmann 93	J Klein 47	M Kreuzer 94
HJ Jensen 125	V Kapustnyk 128, 130	A Kleine-Albers 9, 10	S Kreuzfeld 70
B Jettkant 101, 102	K Karg 46	L Klotz 75	U Krol 141
SM John 78	N Karies-Schwarz 86	N Kluger 177	P Kujath 100
G Johnen 75, 113	P Kegel 35, 81, 146	K Kluth 152	K Kämpf 181
S Joos 51	NC Keil 110	A Klußmann 61, 156	M König 115
M Jost 61, 156	H Keller 74, 107	J Knispel 4, 29, 30, 53, 55, 56	W Körner 106
F Jung 6, 52, 71, 141	K Kempf 135	P Koch 98, 136	Ö Köseoglu Ömek 147
F Junne 25	B Kendzia 101, 102	T Kohler 137	K Küpper 64

G Lall 18	V Liebers 99	H Löffler 34	S Meuth 1
J Lang 7, 124	HJ Lincke 9, 10	M Löffler 6	A Meyer-Plath 100, 181
D Langen 116	M Lipinski 135	T Lücke 101, 102	M Michaelis 42, 51
B Laube 121	O Litovchenko 130	S Mache 104, 105, 106, 111	S Michaelsen 121
J Lauenstein 120	C Litzenberger 99	L Mai 146	B Michalke 123
F Lauschke 164	A Loerbroks 1, 86, 89, 162	P Maier 145	A Michel 73
D Lazuk 125	A Lotz 95	T Mallwitz 83	S Mini Vijayan 36
J Lehnchen 87	A Lotz 116	EM Marek 101	I Mittermeier 14
M Lehnert 76, 95, 116	H Ludewig 59	EM Marek 102	T Muley 75
D Lehr 83	H Ludewig 133	S Martin 135	G Murray 18
N Leitz 34	S Ludwig 24	S Maryska 96	T Muth 89, 162, 172, 173
G Leng 64	T Ludwig 94	V Masutin 119	T Muth 84, 165
T Lennefer 83	T Luger 158	M Mattenklott 175	E Möller 15
M Letzel 81	M Lupp 6, 71	F Mattner 88	M Möller 65
S Letzel 81, 103, 123, 126, 138, 146	R Lutz 54	N May 23	I Müller 33
P Lewis 5, 18, 142	M Lysak 128	M Melzer 178	L Müller 67, 161
F Liebers 48	M Löbner 6, 52	U Meurer 96	L Müller 59, 133

N Müller 46	N Otte 90	C Pfister 112	S Rabstein 21
A Nakoinz 141	R Otto 136	C Pöhler 34	K Radon 174
J Neschen 124	D Ouart 164	C Picker-Roesch 7	T Radüntz 180
B Neubauer 58, 82	A Pabst 32, 52, 71	A Pinger 142	J Raspe 99
M Niehaus 2, 50, 50	R Packroff 176	JD Pinhal Ferreira de Pinho 112	M Raulf 96, 99, 159
A Nienhaus 42, 98, 129, 136, 150, 151	D Pallapies 21	A Pinter-Högerle 140	C Reck 20, 134
H Nissen 83	H Pallubinsky 17	B Piorr 40	J Reinders 62
I Nolle 9, 10	K Panitz 84, 86	S Pischel 83	T Reinhold 24
D Nowak 78, 174	A Paramonova 128	CR Pischke 86	D Reis 83
S Nübler 123	R Pauli 7	K Pitzke 95	J Reißenweber 88
M Nübling 9, 10	H Peitler 151	J Popp 61, 156	D Reißig 78
E Ochsmann 85	S Pelzecker 44	AM Preisser 104, 111, 166	J Rengelshausen 65
K Oehler 126	J Peter 61, 156	AM Preisser 105	J Rengelshausen 66
D Ohlendorf-Trapp 31, 57	C Peters 98	U Prott 67, 161	NL Reuter 46, 47
M Oldenburg 20, 125, 134	T Peters 181	DC Pöther 100	S Reuter 99
D Ossenschmidt 22	J Petersen 58, 82	C Quartucci 12, 14, 165	N Reyes 6
S Ott 67, 161	V Petrova 12	M Quernes 9, 10	M Riechmann-Wolf 146

SG Riedel-Heller <i>6, 32, 52, 71, 141</i>	R Ruzynski <i>15</i>	T Schettgen <i>65, 66</i>	P Scholz-Kreisel <i>94</i>
MA Rieger <i>51, 80</i>	R Röhle <i>24</i>	RO Schilling <i>24</i>	P Schramel <i>123</i>
J Rissler <i>82</i>	U Rösler <i>178</i>	S Schlachter <i>25</i>	G Schriever-Schwemmer <i>121</i>
S Rizzelli <i>140</i>	M Safavi <i>66</i>	S Schlatter <i>95</i>	U Schröder <i>3, 28, 43</i>
R Rodegro <i>46, 47</i>	F Sahan-Ulutürk <i>84, 86</i>	A Schlegtendal <i>101, 102</i>	C Schröder-Kraft <i>34</i>
FS Rodriguez <i>6</i>	S Sailer <i>22</i>	W Schlenger <i>85</i>	C Schröer <i>133</i>
M Roitzsch <i>180</i>	S Sammito <i>155</i>	L Schlicht <i>178</i>	C Schröer <i>59</i>
K Romero Starke <i>79</i>	S Sammito <i>148</i>	U Schlüter <i>180</i>	C Schröpel <i>25</i>
DM Rose <i>127, 138</i>	I Sander <i>96</i>	G Schmid <i>153</i>	M Schulz <i>143</i>
U Rose <i>52</i>	D Sauer <i>66</i>	N Schmidt <i>79</i>	H Schumann <i>131</i>
J Ross <i>83</i>	M Sauter <i>79</i>	K Schmidt Stiedenroth <i>11</i>	J Schumann <i>181</i>
B Rossbach <i>123</i>	F Schaafsma <i>186</i>	C Schmidtkunz <i>64</i>	M Schuster <i>109</i>
R Roy <i>24</i>	A Schablon <i>98</i>	H Schmitz <i>2, 50</i>	M Schweiker <i>15, 16, 17, 45, 168</i>
B Roßbach <i>35</i>	B Schaller <i>114</i>	N Schmitz <i>138</i>	M Schäfer <i>67, 161</i>
K Rubarth <i>46, 47</i>	PJ Scheelhaase <i>153</i>	S Schmitz-Spanke <i>118, 119, 120</i>	R Schäfer <i>41, 97</i>
M Rupp <i>47</i>	L Scheepers <i>11</i>	P Schneeweiß <i>153</i>	A Schäferhenrich <i>67, 123, 161</i>
T Ruppel <i>156</i>	L Scheit <i>20</i>	M Schneider <i>75</i>	K Schöne <i>103</i>

I Schönra <sup>th</sup> 64	V Slavchova 4, 29, 30, 53, 55, 56	F Suhr 144	R Van Gelder 95
M Schümann 83	M Sons 22	S Suraj 104, 105, 111	M Velasco Garrido 104, 105, 106, 111, 165
S Schümann 21	F Spantgar 154	E Sushchenko 130	A Villringer 6
L Seebeck 163	R Stegmann 28, 43	K Szafranski 113	C Vogelberg 174
U Seeland 24	I Steinborn 139	N Sanger 152	S Voigt-Zimmermann 13
R Seibt 70	B Steinhilber 80, 158	D Taeger 75, 76, 95	C Volk 80
R Seibt 80	K Stengler 32	A Talarico 101, 102	F Volkert 62
A Seidler 78, 79	A Steponenaite 18	G Tanner 83	M Vomhof 86
K Seitz 114	C Stock 87	B Thielmann 130, 131, 132	M Vomstein 9, 10
S Selinski 62	M Stoev 26	S Thoroe-Boveleth 112	A Voss 72, 91, 171
S Selke 115	C Stolp 75	K Tholken 34	K Voss 167
S Senninger 12	O Straeter 8	T Tischer 22	S Volter-Mahlknecht 46, 47, 182
L Severin dos Santos 46, 47	B Strau 101	N Tkocz 156	C Wagenaar 86
A Shenher 130	H Stubel 99	B Tolg 61, 156	F Wagenblast 80
A Sikora 28, 184	O Stubenvoll 26	L Tschetsche 178	A Wagner 51
MC Simon 135	D Stukalkina 130	S Topel 164	G Wagner 29
C Skudlik 34	S Stohr 22	J Ucar 24	J Wallraff 18

J Walsh 18	W Weistenhöfer 121, 122, 123	A Windel 8	M Zinn 86
C Watzl 99	D Weißbrodt 180	H Winter 75	S Zipfel 25
S Webendorfer 140	F Welzel 52	VA Witte 6	W Zschiesche 95
B Weber 31, 57, 58, 60, 82	AF Wendel 88	M Wittlich 78	M Zupanic 88
D Weber 75, 113	J Wendsche 178	T Wolfram 164	JB du Prel 183
J Weber 1, 27	L Wengenroth 174	A Wolfschmidt 36, 67, 139, 161	JB du Prel 69
A Wechselberger DDR. 108	H Wentzlaff 139	A Woznica 67, 161	V van Kampen 101, 102
K Wechsler 58, 60, 82	M Westhoven 179	G Wultsch 63	S van de Weyer 120
A Wege 127, 129	F Weuthen 90	AM Wöhrmann 73	T von der Heyden 95
U Wegewitz 43	R Wibowo 174	H Zacher 6	
W Wegscheider 40	S Widmer 101, 102	I Zavgorodnii 128, 130	
J Wehrmann 8	C Wienrich 182	S Zeddies 163	
S Weidhaas 99	GA Wiesmüller 92	H Zeeb 78	
V Weilhammer 12, 14	U Wild 18	T Zenker 33	
T Weinmann 174	H Wildgans 185	P Ziegler 65, 66	
G Weinmayr 174	SN Willich 24	B Zimmer 23	
E Weisshaar 34	S Wilm 51	M Zink 141	